RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Canadian Transport Commission
Research Branch

Étude sur les services aériens essentiels aux États-Unis

No 1985/06F

Canada

ÉTUDE SUR LES SERVICES AÉRIENS ESSENTIELS AUX ÉTATS-UNIS

(traduction)

par
Leesha Lin

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
Direction de la recherche
Recherche économique et sociale
Rapport de recherche n° 1985/06F
Août 1985

Original English text available:
"U.S. Essential Air Services Study",
Report No. 1985/06E

Premier tirage, juin 1986

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986
Numéro de catalogue TT72-1985/06F
ISBN 0-662-93796-1

Imprimé au Canada

PRÉFACE

L'adoption en 1978 de la U.S. Airline Deregulation Act ou ADA (loi aux États-Unis sur la déréglementation du transport aérien) a modifié en profondeur l'industrie américaine du transport aérien aux États-Unis. La Loi insiste notamment sur la desserte des petites localités. L'article 419 de la Federal Aviation Act ou FAA (loi fédérale sur l'aéronautique), telle qu'amendée par l'ADA, porte sur la mise sur pied de l'Essential Air Service Program ou EAS (programme des services aériens essentiels). L'EAS garantit le maintien des services aériens aux petites localités durant la transition au régime de déréglementation intégrale. Six ans après son entrée en vigueur, l'EAS a complètement remplacé le programme de subvention des services locaux. Il est donc maintenant possible d'étudier les effets de ce programme pour l'ensemble du territoire américain.

Le présent rapport d'étude décrit les aspects-clés de la législation américaine en matière de déréglementation ainsi que le programme EAS. Il fait aussi l'analyse de leur incidence sur les petites localités. Au Canada, l'avenir des services aériens aux petites localités est garanti par le maintien de la réglementation dans les régions éloignées et du Nord, comme le veut la politique de libéralisation du transport aérien intérieur, annoncée le 10 mai 1984 par le ministre des Transports d'alors. Dans l'éventualité où ladite politique ferait l'objet de modifications reflétant l'assouplissement de l'interventionnisme de l'État, on peut attendre de cette étude qu'elle apporte des enseignements précieux tirés d'expériences vécues aux États-Unis, applicables à certaines situations semblables prévalant dans les régions éloignées et du Nord du Canada.

La Direction de la recherche de la Commission canadienne des transports rend public le présent rapport afin de stimuler la discussion et de sensibiliser le public aux questions relatives au transport. Néanmoins, les opinions exprimées dans ce document ne reflètent pas nécessairement celles de la Commission.

Le vice-président à la recherche,

Yves Dubé

REMERCIEMENTS

L'auteure tient à exprimer sa reconnaissance à M. Peter Wesley et à M^me^ Sandra Thompson pour l'aide qu'ils lui ont apportée dans la cueillette de données et dans les analyses qu'ils ont effectuées. L'auteure veut aussi témoigner toute sa gratitude à MM. George Hariton et Andrew Mozes, qui lui ont prodigué leurs conseils tout au long des travaux, ainsi qu'à M^me^ M.L. McLaren pour ses conseils sur la fonction discriminante linéaire. Enfin, l'auteure remercie sincèrement ceux qui ont révisé et commenté les brouillons successifs du présent rapport d'étude, notamment MM. Roger Roy, Richard Fosbrooke et Richard W. Lake.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1	INTRODUCTION	1
Chapitre 2	LA DÉRÉGLEMENTATION DU TRANSPORT AÉRIEN	3
	2.1 Perspective historique	3
	2.2 Le débat réglementation versus déréglementation	4
	2.2.1 Arguments pour la déréglementation aérienne	4
	2.2.2 Arguments contre la déréglementation aérienne	5
	2.3 La tarification	7
	2.4 L'entrée des transporteurs dans les marchés	9
	2.5 La sortie des transporteurs des marchés	11
Chapitre 3	EFFETS DE LA DÉRÉGLEMENTATION SUR LES PETITES LOCALITÉS	13
	3.1 Perspective historique	13
	3.2 Programmes de subventions en vertu des articles 406 et 419 de la FAA	15
	3.2.1 Programme de subventions en vertu de l'article 406	15
	3.2.2 Programme de subventions en vertu de l'article 419	16
Chapitre 4	ANALYSE DU PROGRAMME DE SUBVENTIONS DES ÉTATS-UNIS POUR LES SERVICES AÉRIENS ESSENTIELS	19
	4.1 Critères d'admissibilité des petites localités et lignes directrices pour la définition des services aériens essentiels dans les diverses localités	19
	4.1.1 Nombre et désignation des villes-pivots	20
	4.1.2 Parc aérien	21
	4.1.3 Fréquence des vols	21
	4.1.4 Capacité maximale garantie	22
	4.1.5 Horaire des vols	23
	4.1.6 Nombre d'escales	23
	4.2 Méthodes de calcul des subventions	23
	4.2.1 Formule du marché en régie	23
	4.2.2 Formule d'incitation à taux fixe	24
	4.2.3 Formule d'incitation à déficit partagé	24
	4.3 Efficacité du programme de subventions établi en vertu de l'article 419	25
	4.4 Exigences de base pour l'implantation du programme	29

	4.5 Vérification empirique des facteurs déterminant le niveau de subventions	31
	4.5.1 Objectif	31
	4.5.2 Méthodologie	31
	4.5.3 Variables et données	32
	4.5.4 Résultats	35
	4.5.5 Constatations découlant de l'analyse	42
	4.6 Résumé et conclusions	43
Chapitre 5	IMPLICATIONS POUR LE CANADA	45
RÉFÉRENCES		47
BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE		53
APPENDICES		55
A	Étapes de la déréglementation en conformité avec l'ADA et les décisions du CAB	57
B	Calendrier des événements ayant une incidence sur le transport aérien essentiel aux termes de l'ADA	60
C	Les 61 villes qui ont perdu le service par avion à réaction entre juin 1978 et juin 1984	63
D	Villes-pivots désignées, fréquence des vols et nombre maximal de places garanties stipulés dans les ordonnances du CAB	65
	Explication des codes de fréquence	81
E	Discrimination et changement	83
TABLEAUX		
4.1	Comparaison des résultats des programmes de subventions établis en vertu des articles 406 et 419	27
4.2	Répartition des subventions appliquées aux programmes établis en vertu des articles 406 et 419	28
4.3	Concentration des subventions appliquées aux quatre plus importants transporteurs	29

4.4	Moyennes par groupe des variables descriptives	36
4.5	Fonction discriminante linéaire (Toutes les variables)	37
4.6	Fonction discriminante linéaire (Variables choisies)	39
4.7	Statistiques de contrôle pour la fonction discriminante	39
4.8	Localités pour lesquelles aucune subvention n'est prévue et qui étaient classées dans le groupe subventionné (Onze localités)	40
4.9	Localités pour lesquelles des subventions sont prévues et qui étaient classées dans le groupe non subventionné (Douze localités)	42

FIGURE

4.1	Fonctions discriminantes	41

Chapitre 1

INTRODUCTION

La signature de l'Airline Deregulation Act (ADA) par le président Carter le 24 octobre 1978 a signifié la fin de quarante années de réglementation aérienne aux États-Unis. Cette législation a changé de façon substantielle plusieurs aspects de l'industrie du transport aérien aux États-Unis. Un des points importants de cette loi concerne les services aériens aux petites localités. L'ADA accorde une attention toute particulière aux services offerts aux petites localités, reconnaissant ainsi l'importance d'un système intégré de transport aérien facilement accessible à tous les usagers aux États-Unis.

Ce qui suit donne un aperçu général de la déréglementation aérienne aux États-Unis et de ses effets sur les petites localités. Le chapitre 2 présente un bref historique de la déréglementation du transport aérien, décrit les arguments pour et contre la déréglementation et rappelle les principales dispositions de l'ADA. Le chapitre 3 décrit l'état des services aériens aux petites localités avant l'ADA; il décrit aussi globalement les programmes de subventions en vertu des articles 406 et 419. Le chapitre 4 constitue une analyse des effets de la déréglementation sur les petites localités. Il inclut un examen des critères retenus pour l'admissibilité des petites localités et des méthodes de calcul des paiements de subventions ainsi que des estimations préliminaires sur les effets du programme de subventions. Le chapitre 5 dégage les implications de l'expérience américaine pour le Canada.

La présente étude a été entreprise parce que le gouvernement fédéral se doit de jouer un rôle actif de maintien, d'amélioration et de surveillance de la qualité des services aériens dans la zone "réglementée", et parce qu'il doit favoriser des conditions d'exploitation plus concurrentielles, lorsque faire se peut. Ce rôle du gouvernement fédéral a été suggéré d'ailleurs dans le rapport d'un récent examen de la situation des services aériens dans les régions éloignées et du Nord du Canada[1]. Afin de respecter les exigences d'un tel rôle, il importe de mettre au point un programme qui incorpore des incitations à l'efficacité dans la prestation des services aériens. À cet égard, certaines expériences vécues aux États-Unis dans le cadre du programme EAS ont valeur de repères utiles.

Chapitre 2

LA DÉRÉGLEMENTATION DU TRANSPORT AÉRIEN

2.1 Perspective historique

La réglementation du transport aérien de passagers aux États-Unis remonte à la Civil Aeronautics Act de 1938 qui créait la Civil Aeronautics Authority, rebaptisée plus tard Civil Aeronautics Board (CAB). Avant cette date, seuls les transporteurs de la poste aérienne étaient visés par la réglementation. La Loi de 1938 posa donc les fondements d'un système de réglementation globale et d'un appareil détaillé de contrôles pour la sécurité de l'industrie américaine des transports aériens. L'intervention de l'État était favorisée par deux facteurs : d'une part, le climat économique qui régnait au cours de la Dépression; d'autre part, la concurrence excessive et brutale qui sévissait au sein de l'industrie du transport aérien, que l'on percevait comme un facteur d'instabilité dans l'industrie et qui était susceptible de marquer son évolution ultérieure.

La législation de 1938 accordait à l'organisme de réglementation plusieurs pouvoirs importants, y compris celui de réglementer les prix, celui de contrôler l'entrée de nouveaux transporteurs sur le marché et la sotie de transporteurs du marché, et celui d'administrer son propre régime de subventions. Les principaux aspects de la réglementation du transport aérien sont demeurés à peu près les mêmes jusqu'en 1976, année où a commencé le processus de déréglementation, si l'on ne tient pas compte du transfert, en 1958, du dossier de la sécurité à la Federal Aviation Administration comme prévu dans la Federal Aviation Act (FAA). Il va sans dire que sous le régime de la nouvelle loi de 1958, le CAB a continué d'exercer ses importantes fonctions de législation déléguée et de réglementation.

Pendant vingt ans au moins avant l'avènement de la déréglementation, divers gouvernements ont essayé d'éliminer la lourdeur du fardeau de la réglementation. On peut faire remonter la genèse de l'ADA au début de 1975, soit à la parution du rapport économique du Président[2], qui a été suivi en février 1975 d'audiences publiques sur les pratiques et les procédures du CAB et de la publication des "Civil Aeronautics Board Practices and Procedures" par le sous-comité des règles de procédure administrative (Subcommittee on Administrative Practice and Procedures). Toutes les conclusions étaient favorables à une libéralisation de l'admission des nouveaux transporteurs et à une plus grande souplesse dans la fixation des tarifs. Au début du mois de mars 1977, le président Carter a envoyé un message au Congrès américain, le pressant d'adopter l'ADA. Les audiences du

Sénat se sont tenues en mars et avril 1977. On y a défendu les deux thèses opposées.

2.2 Le débat réglementation versus déréglementation

On reprochait depuis longtemps à la réglementation imposée aux compagnies aériennes américaines d'être inutile et de favoriser l'inefficacité. Nombreux étaient ceux qui, au contraire, craignaient que la déréglementation n'entraîne une sérieuse instabilité dans l'exploitation et le financement des compagnies aériennes et une détérioration dans la variété et dans la qualité des services offerts. Les partisans et les opposants de la déréglementation ont soutenu avoir les arguments appuyant leurs thèses respectives dans les expériences vécues tant avant qu'après l'entrée en vigueur de l'ADA.

2.2.1 Arguments pour la déréglementation aérienne

Ceux qui défendaient la thèse de la déréglementation du transport aérien s'appuyaient sur les arguments suivants :

1. La réglementation, selon les dires, avait nui à la croissance de l'économie et avait favorisé l'inefficacité (par exemple, l'imposition de normes inefficaces d'exploitation aux nouveaux transporteurs admis sur le marché et l'attribution de nouvelles liaisons à des transporteurs financièrement faibles).

2. Le CAB était, selon des estimations, par trop paternaliste et protecteur. En ce qui concerne les nouveaux transporteurs, le CAB s'était montré peu disposé à accorder un certificat à tout nouveau grand transporteur. Il s'était aussi opposé à l'expansion des transporteurs dans de nouveaux marchés. En limitant ainsi la concurrence à la source, la réglementation, faisait-on valoir, entraînait des coûts excessifs, un service insuffisant et des investissements excessifs au sein de l'industrie.

3. Le CAB, disait-on, contrôlait l'industrie de trop près, et laissait très peu de marge aux dirigeants des compagnies aériennes. Le CAB se faisait reprocher son excès de rigidité, son formalisme juridique, ses lenteurs

bureaucratiques et son aversion au risque.

4. La réglementation, selon ses opposants, encourageait les compagnies aériennes à fournir un service aérien plus cher que ne le demandaient les voyageurs (c'est-à-dire un service d'une qualité plus élevée que celle dont de nombreux passagers estimaient avoir besoin). La déréglementation provoquerait une concurrence plus intense (sur les prix et le service) et, partant, la rationalisation de l'industrie et la réduction des tarifs aériens.

5. La réglementation était perçue comme un facteur entraînant une structure tarifaire offrant un choix limité de prix. La concurrence associée à la déréglementation ferait baisser les prix, ce qui encouragerait plus de gens à voyager (par le fait même, des coefficients d'occupation plus élevés et des conventions collectives moins généreuses étaient associées à la déréglementation du transport aérien).

6. Une hausse de l'emploi dans une industrie devenue plus souple et dynamique était prévue, ouverte à des occasions nouvelles d'expansion et de développement.

2.2.2 Arguments contre la déréglementation aérienne

Les partisans du maintien de la réglementation du transport aérien avançaient quatre arguments de base :

1. La réglementation avait empêché les tarifs de grimper trop vite. De 1948 à 1977, les tarifs du transport aérien n'avaient pas augmenté autant que ceux des autres secteurs.

2. Une autre objection à la déréglementation était que celle-ci se ferait au détriment de l'emploi dans l'industrie.

3. La déréglementation entraînerait, selon les prévisions, une concurrence sauvage et destructrice, qui conduirait à la

prépondérance des monopoles et provoquerait d'importantes ondes de choc dans l'industrie (faillite pour certains transporteurs, fusion pour d'autres). Tout ceci profiterait aux gros transporteurs et ferait du tort aux petits.

4. La déréglementation était vue comme ayant des effets néfastes sur les petites localités. Pour maintenir un niveau de service suffisant dans ces localités, des hausses substantielles dans le niveau des subventions seraient nécessaires.

Le processus de déréglementation du transport aérien depuis l'entrée en vigueur de l'ADA a provoqué nombre de changements fondamentaux. Sur le plan économique, les effets les plus marquants se sont fait sentir dans les domaines de la tarification, de l'admission des nouveaux transporteurs et du retrait de transporteurs du marché.

Le calendrier de déréglementation établi en vertu de l'ADA, en ce qui concerne la tarification, l'admission des nouveaux transporteurs et le retrait de transporteurs du marché, prévoyait les étapes suivantes :

1. la déréglementation des tarifs intérieurs devait entrer en vigueur le 1er janvier 1983;

2. les règlements relatifs à l'admission des nouveaux transporteurs devaient avoir complètement cessé d'exister au 31 décembre 1981; et

3. les règlements se rapportant au retrait des marchés des transporteurs doivent cesser d'exister en même temps que le programme EAS, soit le 24 octobre 1988.

Avant l'implantation du calendrier de déréglementation, la Loi avait énoncé des lignes directrices qui assuraient une plus grande souplesse dans le cadre réglementaire pendant la période de transition. Pour atteindre les objectifs et respecter les délais établis dans l'ADA, le CAB a modifié ses politiques sur les tarifs intérieurs et sur les règles de procédure. L'appendice A montre l'assouplissement graduel de la réglementation durant la période de transition, comme stipulé dans la Loi, et présente les décisions rendues par le CAB. Le mouvement vers la déréglementation, eu égard à la tarification, à

l'entrée et à la sortie de transporteurs des marchés, est décrit ci-dessous.

2.3 La tarification

Entre l'année de la mise sur pied du CAB (1938) et le milieu des années 1970, l'industrie américaine du transport aérien a connu une évolution graduelle, passant d'une réglementation axée sur les besoins financiers des compagnies aériennes individuelles, à une réglementation des tarifs fondée sur les caractéristiques des coûts de l'industrie. Dès 1976, le virage était pris. On pouvait constater des dérogations sensibles aux méthodes de réglementation traditionnellement restrictives du CAB qui, par exemple, revenait sur sa politique antérieure en donnant son accord de principe à certains nouveaux tarifs réduits. Cette brèche devait s'élargir au cours des deux années suivantes.

L'exercice de son pouvoir de réglementation tarifaire avait conduit le CAB à contrôler à la fois les prix réguliers et les prix réduits. La concurrence sur les prix s'en trouvait gênée, et les compagnies aériennes se rabattaient sur la recherche de taux de rendement élevés. L'insistance sur la concurrence non tarifaire qui en est découlée a pu encourager les transporteurs à offrir un plus grand nombre de places que ne pouvait le justifier la demande; à preuve la baisse des coefficients d'occupation au cours des années 1950 et 1960. Le déséquilibre entre les prix et les coûts s'est perpétué au milieu des années 1960 avec la transition vers les avions à réaction et la baisse de la demande. Pour donner suite à une demande du Congrès, le CAB mena, de 1956 à 1960, une enquête sur les tarifs passagers généraux (General Passenger Fare Investigation - GPFI). Le rapport d'enquête fit ressortir à nouveau le besoin pour l'industrie de tirer un rendement raisonnable du capital investi et proposa l'alignement des tarifs sur les coûts. En 1969, pour réaliser ces objectifs, le CAB autorisa des augmentations de prix dans les marchés de moins de 1 800 milles et adopta une nouvelle structure tarifaire basée sur une formule liée à la distance. Néanmoins, le CAB n'a pas profité de l'occasion pour établir des normes d'évaluation systématiques pour les demandes de hausse de prix. Quelque temps plus tard, suite à une décision des tribunaux, le CAB a été contraint de suspendre l'application des hausses tarifaires proposées et de mettre sur pied une commission d'enquête officielle, la commission d'enquête sur les tarifs passagers intérieurs (Domestic Passenger Fare Investigation - DPFI), qui siégea entre 1970 et 1974.

À la conclusion des travaux de la commission d'enquête, le CAB a adopté des règlements visant à encourager la recherche de l'efficacité et à maintenir un meilleur rapport entre les prix et les coûts du service. Le CAB a aussi établi des normes concernant les coefficients d'occupation et les densités d'occupation et des objectifs quant au ratio du passif à l'avoir

des actionnaires et au taux de rendement. Toutefois, la DPFI n'a fait aucune distinction entre les marchés de densités différentes. De plus, les niveaux des prix dans les marchés de court-courriers étaient délibérément établis en deçà de leurs coûts correspondants. En outre, le CAB maintenait toujours que les tarifs réduits n'étaient pas justifiés et imposaient des limites rigoureuses à leur application. Néanmoins, la DPFI aura eu le mérite de faire la lumière sur les lacunes de la réglementation tarifaire de l'époque.

Conscient des faiblesses et des limites des politiques élaborées à la suite de la DPFI, le CAB adopta une nouvelle politique en août 1978, aux termes de l'énoncé de politique PS-80. En vertu des nouvelles règles, les transporteurs n'étaient plus tenus de déposer des demandes de prix identiques pour des marchés de distances égales, et les tarifs de première classe ne faisaient plus l'objet de contraintes de prix. Désormais, les tarifs pouvaient évoluer à l'intérieur d'une fourchette appelée "zone de non-suspension", sans risquer de faire l'objet d'une suspension. Les transporteurs certifiés pouvaient par exemple, sans fournir de justification au CAB, établir des prix pouvant aller jusqu'à 5 % ou 10 % au-delà du plafond tarifaire. Dans les marchés où au moins quatre transporteurs étaient autorisés à exploiter des vols sans escale, la limite supérieure était fixée à 10 % au-delà du plafond; elle était de 5 % dans tous les autres marchés. La limite inférieure de la zone de libéralisation se situait généralement à 50 % en deçà du plafond tarifaire, ou à 70 % en deçà de ce plafond pour un nombre de places qui représentait jusqu'à 40 % de la capacité hebdomadaire d'un transporteur. La nouvelle politique laissait aux transporteurs la flexibilité nécessaire pour pratiquer une concurrence de marchés et les laissait relativement libres de toute intervention gouvernementale.

Une zone de non-suspension, semblable à celle qu'avait établie l'énoncé PS-80, a été définie aux termes de l'ADA[3]. La Loi comprend aussi des lignes directrices qui mettent l'accent sur la transition d'un contexte réglementé à une déréglementation intégrale. Ainsi, sauf pour l'État de l'Alaska, la Loi rendait inopérante la compétence dont jouissaient les États en matière de réglementation des tarifs, routes et services sur leur territoire, ce qui plaçait tous les pouvoirs de réglementation entre les mains du CAB[4]. En outre, la Loi créait un niveau tarifaire normalisé pour l'industrie (Standard Industry Fare Level - SIFL). Le SIFL, à partir duquel on calculait la zone de libéralisation, fut tout d'abord fixé au niveau des tarifs en vigueur le 1er juillet 1977. Le CAB était tenu de rajuster le SIFL au moins tous les semestres, en lui appliquant un coefficient qui tienne compte des changements dans les coûts d'exploitation réels par siège-mille offert dans les périodes précédentes[5].

En conformité avec l'alinéa 1002(d)(7) de la Federal Aviation Act (FAA), telle qu'amendée par l'ADA, le CAB était autorisé à élargir la zone statutaire de libéralisation pour permettre les réductions de prix. Afin de donner une marge de manoeuvre aux transporteurs pendant les périodes de transition, le CAB devait par la suite exercer son autorité et modifier la zone de libéralisation aussi bien vers le bas[6] que vers le haut[7]. En 1980, la pleine latitude vers le bas a été étendue à tous les marchés et la pleine latitude vers le haut a été accordée pour les marchés de court-courriers. Le 1er janvier 1983, l'application de l'alinéa 1601(a)(2) de la FAA amendée mettait fin au pouvoir de réglementation du CAB sur les tarifs intérieurs. Il est possible maintenant de passer à la description du processus de déréglementation de l'entrée des nouveaux transporteurs.

2.4 L'entrée des transporteurs dans les marchés

Sous le régime de la réglementation, l'entrée d'un nouveau transporteur se heurtait à de fortes restrictions. Ainsi, pour pouvoir exploiter une liaison inter-États, une compagnie aérienne devait détenir un certificat du CAB établissant la liste des routes qu'elle était autorisée à desservir. En 1938, les seize compagnies aériennes qui existaient alors ont été agréées ("grandfathered") et ont reçu leur certificat; on devait plus tard leur donner le nom de "grands transporteurs" (trunk carriers). Les nouveaux transporteurs qui aspiraient à être admis sur le marché devaient faire l'objet d'une procédure d'agrément, à condition d'avoir été déclarés aptes, désireux et en mesure (fit, willing and able) d'assurer le service. En quarante ans de réglementation des routes, le CAB n'a approuvé aucune demande d'accréditation de nouveaux transporteurs. Le seul cas notable d'une percée sur le marché des vols réguliers remonte à 1944, année où le CAB annonça sa politique relative aux services locaux et d'apport. Au début, les transporteurs locaux n'étaient agréés que pour remplacer les grands transporteurs pour la prestation de services subventionnés aux petites localités. On leur permit cependant par la suite de desservir les grands marchés. Les premiers candidats retenus pour la desserte des marchés aériens locaux ne firent l'objet que de certificats temporaires; les premiers certificats permanents ne firent leur apparition qu'en 1955. (Cette politique d'entrée des nouveaux transporteurs devait demeurer pratiquement inchangée jusqu'à l'adoption en 1978 de l'ADA.)

En 1970, le CAB adoptait un "moratoire sur les routes", lequel est demeuré en vigueur environ sept ans. Durant cette période, le CAB a interrompu tout traitement des demandes d'accréditation de nouvelles routes, et il n'a autorisé aucune nouvelle liaison concurrentielle pour les transporteurs intérieurs. En 1971, le CAB a aussi autorisé des ententes sur la capacité offerte. Il s'agissait d'une série de rencontres intercompagnies visant à limiter l'offre sur treize routes long-

courriers où le nombre de places offertes dépassait largement la demande.

Avec l'adoption de l'ADA, le pouvoir de réglementation du CAB en matière de routes devait cesser d'exister le 31 décembre 1981[8]. Avant que ledit pouvoir de réglementation ne prenne fin, une plus grande souplesse dans la réglementation des routes a été incorporée à l'ADA. Premièrement, le sous-alinéa 40(d)(7)(A) créait un programme d'entrée automatique des nouveaux transporteurs (Automatic Market Entry Program - AME), qui permettait aux transporteurs en place, pendant la période de transition, d'ajouter chaque année un nouveau service sans escale à leurs routes sans l'autorisation préalable du CAB[9]. La protection des marchés desservis était aussi prévue : le transporteur en place pouvait empêcher tout autre transporteur d'obtenir l'autorisation, en vertu du programme AME, de desservir l'une de ses routes en déposant un avis à cet effet auprès du CAB le premier jour ouvrable de l'année. Toutefois, la protection se limitait à une liaison par transporteur par an[10]. La Loi stipulait aussi que le programme AME devait faire l'objet d'un rectificatif d'urgence dans l'éventualité où le CAB constatait que le fonctionnement du programme causait un tort important au réseau national de transport aérien et que le CAB ne pouvait y remédier que par voie de rectificatif[11].

Deuxièmement, les transporteurs obtenaient le droit de se voir accorder la desserte de liaisons sans escale considérées non utilisées ou inactives et définies comme étant des routes où les transporteurs en place n'avaient pas assuré au moins cinq allers retours par semaine pendant au moins treize semaines consécutives au cours d'une période-témoin de 26 semaines. Pour les marchés où le seul transporteur certifié en place n'avait pas assuré au moins le minimum de service, le CAB était tenu d'accorder la desserte à la première requérante venue dans les quinze jours, à condition qu'il y ait respect des règlements afférents à la FAA et que la requête soit conforme aux règlements du CAB[12].

Toutefois, le changement le plus important était le déplacement du fardeau de la preuve relativement aux requêtes en agrément de desserte. Avant l'adoption de l'ADA, le transporteur qui déposait une requête d'accréditation d'une desserte était tenu de démontrer que ladite desserte satisfaisait aux critères de commodité et de nécessité publiques. Aux termes du sous-alinéa 401(d)(9)(B) de la FAA amendée, il reviendrait dorénavant aux transporteurs s'opposant à la requête de faire la preuve que la desserte n'était ni commode, ni nécessaire pour le public. De plus, l'alinéa 401(c)(3) et le sous-alinéa 401(P) de la Loi stipulaient que le CAB devait, au plus tard 180 jours après l'adoption de la Loi, publier des règles de procédure révisées et simplifiées quant au traitement des requêtes. En conséquence, des autorisations d'exploitation des routes intérieures ont été accordées à tous les transporteurs qualifiés. C'est ainsi que

durant la période de presque trois ans qui a précédé l'abandon de ses pouvoirs par le CAB, celui-ci a montré beaucoup de souplesse envers les transporteurs qui désiraient établir leur propre réseau. Examinons enfin le processus de déréglementation de la sortie des transporteurs des marchés.

2.5 La sortie des transporteurs des marchés

De crainte que la déréglementation ne prive les petites localités de leur service aérien essentiel, des restrictions sur la sortie des transporteurs du marché ont été mise en place, et ce, jusqu'à l'expiration du programme des services aériens essentiels (EAS), prévue pour octobre 1988. Avant l'adoption de l'ADA, les transporteurs certifiés étaient tenus d'obtenir l'autorisation préalable du CAB avant de mettre fin à la desserte de tout point prévu dans leur certificat, ou de la suspendre. Le sous-alinéa 401(J) de la FAA amendée éliminait l'autorisation préalable et la remplaçait par une exigence de dépôt d'un préavis. Dans l'éventualité où un transporteur désirait mettre fin à sa desserte d'une localité donnée, la suspendre ou la réduire à un niveau de service inférieur à celui que le CAB (depuis le 1er janvier 1985, le ministère des Transports américain[13]) jugeait essentiel, le transporteur devait déposer un préavis auprès du CAB, de la localité visée et de l'organisme compétent de l'État au moins 90 jours avant le changement de service proposé. Si à la fin des 90 jours le CAB n'avait pu trouver un autre transporteur apte à fournir les services aériens essentiels à ce point du réseau, le transporteur titulaire devait maintenir lesdits services, par périodes de "prolongation" de trente jours, jusqu'à ce que les besoins en services aériens essentiels de la localité soient comblés[14].

En revanche, le transporteur recevait une compensation pour toute perte subie en raison de son respect de la "prolongation". À l'exception des grands transporteurs, dont la compensation pour "prolongation" était limitée à un an, celle-ci pouvait se renouveler tous les trente jours jusqu'à l'expiration du programme EAS en 1988[15].

Chapitre 3

EFFETS DE LA DÉRÉGLEMENTATION SUR LES PETITES LOCALITÉS

3.1 Perspective historique

La question du niveau insuffisant de service aérien aux petites localités a été l'une des principales préoccupations du CAB à partir du début des années 1940. À la fin des années 1940, le CAB a mené une expérience de services locaux pour soulager les grands transporteurs du fardeau de la responsabilité de fournir un service subventionné aux petites localités. Le programme[16] avait pour but de fournir un service aérien aux marchés à faible densité que les grands transporteurs avaient dans l'ensemble négligés et desquels ils cherchaient à se retirer. Avant cette date, aucune compagnie aérienne n'avait été admise si elle était pour concurrencer toute partie du réseau en place des grands transporteurs. Les premières requérantes pour le service aérien local ne se virent attribuer que des certificats provisoires, à titre expérimental. En 1955, des certificats permanents furent accordés à quatorze compagnies aériennes de services locaux qui recevaient déjà presque toutes les subventions fédérales pour les services de vols de passagers des petites localités et pour la poste aérienne. Des certificats furent aussi accordés à quelques petits transporteurs régionaux afin de leur permettre de recevoir eux aussi des subventions fédérales.

Au début, le service en vertu de ce programme était caractérisé surtout par des exploitants desservant des petites localités avec de petits appareils. Ces transporteurs de services locaux ont pris de l'importance avec le temps et ont fait l'acquisition d'appareils plus gros au début des années 1950, dans le but de desservir des marchés plus denses sur de plus longues distances. Le CAB permit subséquemment l'entrée de ces transporteurs locaux dans ces marchés afin de réduire le montant des subventions. Comme ces mêmes appareils desservaient aussi les petites localités, le montant des subventions aux services locaux augmenta. Pendant ce temps, les transporteurs locaux cherchaient à mettre fin à leur desserte de nombreuses petites localités, les services y étant généralement moins lucratifs.

En conformité avec la politique du CAB selon laquelle les services non utilisés sont annulés, onze localités ont perdu le service entre 1964 et 1966. (À noter toutefois qu'entre 1967 et 1970, les transporteurs régionaux ont pris la place laissée par les compagnies locales à 31 points du réseau.) Dans la décennie qui a précédé l'adoption de l'ADA, le CAB a enlevé 127 points des certificats des transporteurs, ayant conclu que les coûts tant pour l'État que pour les transporteurs impliqués ne

permettaient pas de justifier le maintien du service. Parmi ces 127 localités, certaines ont pu obtenir à nouveau le service aérien grâce aux transporteurs régionaux. La plupart se sont retrouvées sans service aérien.

Au début des années 1970, il était devenu évident que le programme de subventions aux services locaux, autorisé en vertu de l'article 406 de la FAA, n'avait pas atteint son objectif, soit de maintenir un niveau suffisant de service aérien aux petites localités. Le montant global des subventions allait en augmentant malgré une baisse dans la qualité et la quantité du service dans les petites localités. Qui plus est, nombre de localités produisant suffisamment d'achalandage pour se passer de subventions demeuraient incluses dans le programme.

Conscient des difficultés inhérentes du programme de subventions créé en vertu de l'article 406, le CAB mit de l'avant en 1972 un projet aux termes duquel les subventions seraient accordées au plus bas soumissionnaire selon une formule d'adjudication des marchés. En plus de faire baisser les coûts des subventions, la formule visait à assurer au CAB un contrôle plus serré de l'efficacité des compagnies aériennes et de la qualité du service. Le projet ne fut pas retenu. On devra attendre qu'un programme similaire soit incorporé à l'article 419 (le programme des services aériens essentiels) de la FAA, telle qu'amendée par l'ADA.

Le programme des services aériens essentiels (EAS) garantissait aux petites localités desservies par des transporteurs certifiés avant l'entrée en vigueur de l'ADA, le maintien du service pendant au moins dix ans. Le programme permettait aussi au CAB d'évaluer le niveau minimal de service requis par chaque localité. Les effets du programme EAS sont essentiellement de trois ordres :

a) la nouvelle liberté accordée aux compagnies aériennes pour réagir aux exigences du marché a épargné aux petites localités la perte de leurs services aériens;

b) le programme a diminué du tiers, ou 25 millions de dollars, le montant des subventions requises pour soutenir les services aériens aux petites localités en ne garantissant dans les faits que le niveau minimal de service requis et en augmentant la pression concurrentielle dans les marchés hors des centres aériens pivots; et

c) il a incité les compagnies aériennes à restructurer leur réseau de liaisons de

manière ordonnée et efficace et à ajuster l'offre à la demande du marché.

3.2 Programme de subventions en vertu des articles 406 et 419 de la FAA

La présente section vise à expliquer les différences qui existent entre le programme de subventions en vertu de l'article 406 et celui en vertu de l'article 419.

3.2.1 Programme de subventions en vertu de l'article 406

La Loi de 1978 sur la déréglementation du transport aérien modifiait de manière significative l'article 406 de la FAA de 1958. Jusqu'à ce que l'article 419 soit complètement implanté, l'ADA stipulait que les subventions en vertu de l'article 406 devaient être suffisantes pour assurer la prestation d'un service "de même nature, étendue et qualité" que celui qui était fourni avant l'adoption de la Loi.

Dans une perspective historique, les subventions versées aux transporteurs locaux et régionaux n'ont pas cessé d'augmenter depuis la Seconde Guerre mondiale (si l'on exclut une courte période à la fin des années 1960). Le programme de subventions visait au départ à servir de système de compensation pour le transport du courrier, et les subventions étaient faites en vertu de l'article 406 de la FAA et des lois précédentes. Depuis le début des années 1960, la subvention se calculait suivant une série de taux par classe ou de formules de taux servant à déterminer le niveau de subvention qu'un transporteur devait recevoir. Bien que les conditions variaient d'une classe à l'autre, la tarification s'effectuait généralement d'après les critères suivants :

1. nombre de jours de desserte effectuée à chaque point admissible;

2. nombre de départs depuis chaque point admissible; et

3. nombre d'appareils-milles parcourus dans la prestation du service subventionné.

Les critères ci-dessus ont fait par la suite l'objet de rajustements à la baisse pour tenir compte des résultats, en passagers payants et en passagers-milles payants, produits par l'ensemble du réseau du transporteur.

Le programme de subventions en vertu de l'article 406 incitait à l'utilisation d'avions à réaction qui étaient inadéquats pour satisfaire aux besoins des petites localités. De plus, la subvention ne variait pas selon l'heure du vol ou le nombre d'escales. En conséquence, les transporteurs qui

exploitaient des vols à des heures peu commodes en suivant des itinéraires à escales multiples entre des points subventionnés pouvaient recevoir une compensation d'un niveau plus élevé.

En octobre 1979, le CAB adopta le taux de classe IX (rétroactif à juillet 1978) qui incorporait des raffinements dans les procédures d'établissement des taux et qui instaurait des paiements d'encouragement au service pour le maintien provisoire des services offerts par les transporteurs subventionnés. Le CAB, reconnaissant que les profits "normaux" incorporés dans la subvention de base ne serviraient pas nécessairement d'incitation à maintenir le service dans les petites localités, ajouta donc ces paiements d'encouragement au service.

3.2.2 Programme de subventions en vertu de l'article 419

Comme nous l'avons mentionné plus haut, l'ADA avait pour objet de faciliter et de promouvoir la concurrence au sein du réseau de transport aérien intérieur en réduisant le nombre des barrières de réglementation s'opposant à l'admission de nouveaux transporteurs, au retrait de transporteurs des marchés, à l'accréditation des dessertes et aux modifications tarifaires. De crainte que ces assouplissements ne conduisent à une diminution marquée ou à la cessation des services aériens aux petites localités, le programme des services aériens essentiels (EAS) fut mis sur pied aux termes de l'article 419 de l'ADA pour garantir le maintien des services intérieurs de desserte des petites localités pendant la période transitoire à l'introduction d'un environnement déréglementé. Dans sa version originale, l'ADA stipulait que la transition du programme de subvention des services locaux au programme EAS devait être achevée le 31 septembre 1982. L'appendice B décrit les principaux jalons du processus de la déréglementation aux termes du programme EAS.

Le principe directeur de l'ADA était l'adhésion à la proposition que le public sortirait gagnant d'une législation permettant aux transporteurs de modifier leurs activités en fonction des fluctuations de la demande. L'article 419, qui constitue une dérogation à ce principe, a été inclus justement pour tenir compte des cas où l'entière confiance dans les forces du marché ne pourrait pas assurer seule des services dans toutes les petites localités.

Aux termes de l'article 419 de l'ADA, le CAB ou son successeur, le Department of Transport (ministère des Transports - DOT) doit compenser les transporteurs aériens pour la prestation de services aériens dans deux types de situation :

1. lorsque le CAB (ou le DOT) demande à un transporteur en place de maintenir le niveau minimal de service requis pour un point pendant une période de trente jours au-delà de la date à laquelle le

transporteur a prévu dans sa requête la suspension ou la réduction dudit service; et

2. chaque fois que le CAB ne peut arriver à trouver un transporteur substitut capable d'assurer le service pour un point admissible sans subvention.

Dans le premier cas, on doit compenser le transporteur en place selon un taux de "prolongation" qui peut être soit la subvention existante lorsque le transporteur reçoit déjà une subvention, soit la compensation des pertes subies par le transporteur lorsque le service n'est pas subventionné. Dans le second cas, on choisit un transporteur qualifié qui accepte d'assurer le service à un point admissible, et on lui verse des subventions en vertu de l'article 419 sur la base du niveau des services essentiels établis par le CAB.

Deux dispositions significatives de la Loi sur la déréglementation du transport aérien retiennent l'attention : le service aérien essentiel n'a plus à être assuré par avion à réaction, et les transporteurs régionaux sont admissibles aux subventions aux termes de l'article 419. Le raisonnement qui justifie la première disposition est que de petits appareils de navette équipés de turbopropulseurs sont susceptibles de donner un meilleur rendement dans les marchés de court-courriers à faible densité, caractéristiques des points subventionnés. La seconde disposition, soit l'inclusion des transporteurs régionaux parmi ceux qui peuvent assurer le service aérien essentiel, rend possibles les situations où un transporteur local subventionné peut mettre fin à sa desserte d'un point donné et où un transporteur régional peut offrir un service de remplacement, avec octroi de subvention, si cette dernière est justifiée.

Chapitre 4

ANALYSE DU PROGRAMME DE SUBVENTIONS DES ÉTATS-UNIS POUR LES SERVICES AÉRIENS ESSENTIELS

4.1 Critères d'admissibilité des petites localités et lignes directrices pour la définition des services aériens essentiels dans les diverses localités

En vertu de l'article 419 de la FAA révisée, le CAB (DOT) est autorisé à assurer les services aériens essentiels, à l'aide de subventions au besoin, dans les petites localités qui répondent à certains critères d'admissibilité.

Selon la Loi, les critères peuvent être classés en deux groupes :

1. en vertu du paragraphe 419(a), les localités qui n'étaient pas desservies par plus d'un transporteur certifié au 24 octobre 1978 ou après cette date, étaient admissibles aux services aériens essentiels; et

2. en vertu du paragraphe 419(b), les localités qui n'étaient plus desservies par un transporteur certifié entre le 1er juillet 1968 et le 24 octobre 1978 et toute autre localité en Alaska et à Hawaï admissible selon le CAB pourraient avoir droit aux services aériens essentiels.

La garantie de service n'a pas été accordée aux localités qui, entre le 1er juillet 1968 et le 24 octobre 1978, ne s'étaient jamais fait offrir de services aériens par un transporteur certifié mais qui, par contre, étaient desservies par un exploitant de taxi aérien, un transporteur non certifié de troisième niveau ou un transporteur de ligne d'apport. Ceci s'explique par le fait que les transporteurs non certifiés avaient virtuellement été déréglementés depuis le début des années 1950, les points desservis par de tels transporteurs dépendant et continuant à dépendre entièrement du marché. Au moment de l'entrée en vigueur de l'ADA, il y avait environ 200 localités de la sorte; en 1983, presque la moitié avait perdu tous leurs services aériens.

En veillant à ce que les services aériens essentiels soient assurés, la Loi exige que le CAB (DOT) émette des règlements relatifs aux services aériens essentiels pour les

points admissibles, de façon que chaque localité et le ou les transporteurs qui la desservent soient au courant du niveau de service requis. L'alinéa 419(a)(2) exige que le CAB (DOT) établisse des règlements pour tous les points admissibles qui, au 24 octobre 1978, étaient desservis par un seul transporteur certifié. De même, le niveau de service minimal requis a également été établi pour une localité qui était desservie par plus d'un transporteur certifié à la date d'entrée en vigueur de la Loi, mais qui par la suite était desservie par un seul transporteur.

Les villes-pivots désignées, auxquelles sont rattachés les services aériens essentiels, ont été définis ainsi en vertu du paragraphe 419(f) de la Loi:

> Aux fins du présent article, l'expression "transport aérien essentiel" signifie le transport aérien des personnes par vols réguliers vers un point défini selon les critères établis comme le CAB le juge à propos, transport qui répond aux besoins de la localité concernée vers une ou plusieurs localités d'intérêt et qui permet le raccordement au réseau de transport aérien national, à des prix, des tarifs et des coûts qui sont honnêtes et raisonnables et qui ne sont pas injustement discriminatoires, préférentiels ou préjudiciables.

Dans le chapitre 398 du règlement adopté le 31 août 1978, le CAB établit des lignes directrices pour la définition des services aériens essentiels dans les diverses localités. Ces lignes directrices avaient pour but de fournir un cadre de définition dans chacune des localités plutôt qu'une formule spécifique.

4.1.1 Nombre et désignation des villes-pivots

Une ville-pivot est définie comme un point quelconque où s'embarque plus de 0,05 % de l'ensemble des passagers-milles payants pour toutes les dessertes aux États-Unis. En règle générale, un point admissible aux EAS requiert des services vers une seule ville-pivot et en aucun cas vers plus de deux de ces villes. Si un point admissible aux EAS a des liens étroits avec deux villes-pivots et si la circulation aérienne justifie deux allers retours par jour vers ces deux villes, le CAB (DOT) peut alors autoriser de tels services vers les deux villes. Si la demande est insuffisante, le CAB (DOT) peut exiger qu'un seul aller retour soit effectué vers ces deux localités, le cas échéant.

En déterminant à quelle ville-pivot les services doivent être reliés, le CAB (DOT) doit tenir compte de plusieurs facteurs :

1. la mesure dans laquelle la ville-pivot prévue permet un raccordement commode et suffisamment fréquent au réseau de transport national;

2. les liens commerciaux, géographiques et politiques qui existent entre la ville-pivot prévue et le point admissible;

3. le niveau de circulation antérieur entre le point admissible et les villes-pivots prévues;

4. la distance entre les points; et

5. l'importance de la ville-pivot.

4.1.2 Parc aérien

Bien que le CAB (DOT) ne spécifie pas habituellement la dimension de l'appareil prévu pour les services aériens essentiels, le CAB (DOT) exige :

1. que tous les appareils soient à même d'accommoder passagers et bagages;

2. que les appareils plus gros soient utilisés pour les longues distances;

3. que tous les appareils répondent aux normes de sécurité de la FAA;

4. que tous les appareils aient deux moteurs et deux pilotes, sauf en cas d'entente contraire; et

5. que les passagers puissent monter à bord de l'appareil par des escaliers plutôt que par une aile.

4.1.3 Fréquence des vols

Pour les 48 États contigus, le CAB (DOT) a pour politique, en matière de fréquence des vols, d'exiger au moins deux allers retours sur semaine et deux allers retours les week-end, de la localité admissible à la ville-pivot désignée, sauf pour les localités qui recevaient un niveau de service inférieur en 1977 et qui ne peuvent assurer au transporteur un coefficient d'occupation moyen de 50 %. En Alaska, le CAB (DOT) exige deux

allers retours vers chaque ville-pivot ou la fréquence des vols qui prévalait pour cette localité en 1976, selon la plus élevée de ces deux éventualités.

Le niveau de service peut dépasser celui stipulé dans ces lignes directrices générales dans certains cas :

1. lorsque les données sur la circulation antérieure justifient des services plus fréquents;

2. lorsqu'il faut plus de vols parce qu'on utilise des appareils plus petits;

3. lorsqu'il faut plus de vols parce que les places disponibles vers le point admissible servent également au transport aérien vers un point intermédiaire;

4. pour les localités en Alaska, si la commission de transport de l'Alaska (Alaska Transportation Commission) reconnaît qu'un service plus fréquent est justifié; et

5. pour les localités qui ont une forte circulation saisonnière, si un niveau de service à deux paliers peut être implanté.

4.1.4 Capacité maximale garantie

On a établi à 120 places par jour la capacité maximale disponible qu'il faut garantir à un point admissible, soit 60 places de la ville-pivot au point admissible et 60 places du point admissible à la ville-pivot. On a choisi une capacité de 60 places pour recevoir 40 passagers au départ et 40 passagers à l'arrivée, à un coefficient d'occupation normal de 65 %. On a obtenu cette limite en tenant compte de l'hypothèse selon laquelle on peut généralement atteindre une exploitation économiquement indépendante en ayant 40 passagers par jour au départ et à l'arrivée.

Le CAB (DOT) peut garantir une capacité supérieure à 60 places :

1. si la capacité disponible de l'appareil pour le point admissible est partagée avec d'autres points intermédiaires;

2. s'il faut un appareil plus grand;

3. si le point admissible est fort éloigné;

4. si la fréquence des vols a baissé considérablement au point admissible et si une augmentation de la capacité maximale garantie est justifiée; et

5. si des circonstances inhabituelles justifient une telle augmentation.

4.1.5 Horaire des vols

Les vols des services aériens essentiels doivent décoller à des heures raisonnables. Le CAB (DOT), en déterminant si une heure est raisonnable, doit tenir compte de la raison pour laquelle les passagers prennent l'avion. S'ils le prennent pour assurer une liaison avec un autre vol, l'horaire des vols des services essentiels doit être établi en conséquence. S'il s'agit d'un voyage aller retour régional vers la ville-pivot, il doit alors y avoir un vol le matin et un autre en fin d'après-midi ou en soirée.

4.1.6 Nombre d'escales

On autorise un maximum de deux escales lors des services aériens essentiels entre un point admissible et une ville-pivot, à moins d'une entente contraire avec la localité. Le CAB (DOT) peut exiger un service avec une escale ou un service sans escale selon les besoins.

4.2 Méthodes de calcul des subventions

Lors de l'application du programme de subventions établi en vertu de l'article 419, le CAB devait non seulement assurer des services fiables et continus dans les petites localités, mais aussi maintenir les subventions accordées à un niveau raisonnable. Le paragraphe 419(d) de la FAA révisée stipule que la subvention doit correspondre à "l'indemnité juste et raisonnable qui est nécessaire pour pouvoir assurer la continuation des services aériens essentiels".

C'est pourquoi la gestion des subventions a pour objectif d'encourager les transporteurs qui sont efficaces et fiables, en ajoutant des facteurs de motivation au programme. Le CAB (DOT) a évalué trois méthodes de base pour calculer les subventions : on les résume ci-après.

4.2.1 Formule du marché en régie

D'après cette formule, le CAB devait établir le niveau de déficit maximal pour les transporteurs qui assurent des services aériens essentiels (c'est-à-dire le déficit prévu que le transporteur devait assumer pour assurer les services essentiels

au point admissible). Le CAB devait alors réviser la subvention à la hausse ou à la baisse, compte tenu du rendement réel du transporteur. Si les dépenses de celui-ci augmentaient ou si ses revenus baissaient, la subvention, d'après cette formule, devait augmenter. Par contre, si ses dépenses diminuaient ou si ses revenus augmentaient, la subvention diminuait. Le principal avantage de cette formule est qu'elle est facile à calculer. Elle comporte des désavantages : elle n'incite aucunement le transporteur à devenir rentable ni à développer un marché au-delà du niveau de service jugé essentiel.

4.2.2 Formule d'incitation à taux fixe

La formule d'incitation à taux fixe est aussi fondée sur un déficit prévisible, mais elle diffère de la formule précédente en ce sens que le transporteur absorbe toutes les pertes qui dépassent celles prévues. Selon cette méthode, le transporteur pourrait augmenter ses bénéfices en réalisant un déficit inférieur à celui prévu. Cette formule a l'avantage d'être facile à calculer et elle offre en théorie un important stimulant. Cependant, elle comporte aussi des désavantages. Par exemple, il se peut qu'un transporteur hésite à accepter le risque lié au taux fixe, à moins qu'il ne soit certain d'être capable de le dépasser. Par conséquent, le CAB (DOT) se voyait contraint de fixer un objectif plus élevé pour motiver un transporteur à assurer les services essentiels. Par ailleurs, les pertes subies suivant cette formule peuvent réduire ou modifier les services offerts à la localité concernée. Cette formule peut également inciter les transporteurs à offrir des services à tarifs réduits au début et à menacer par la suite de retirer leurs services si ces tarifs ne sont pas augmentés.

4.2.3 Formule d'incitation à déficit partagé

La formule d'incitation à déficit partagé représente un compromis entre la première et la deuxième formule. D'après cette méthode, le CAB (DOT) devait rembourser au transporteur une partie seulement des pertes additionnelles au lieu de la totalité de celles-ci (comme c'est le cas selon la formule du marché en régie) ou encore ne rembourser aucun déficit (comme c'est le cas selon la formule d'incitation à taux fixe). D'après cette dernière méthode, le transporteur reçoit une indemnité pour un déficit préétabli et conserve la possibilité de réaliser un bénéfice raisonnable.

Bien que cette formule offre aux transporteurs une certaine protection contre des résultats décevants, elle les incite moins à contrôler les dépenses et à développer des marchés que la méthode d'incitation à taux fixe. Le partage des déficits diminue la possibilité de cessation ou d'interruption de services. Son principal désavantage cependant est qu'elle est plus difficile à administrer et plus compliquée pour les comptes rendus.

En général, le CAB semblait préférer la formule d'incitation à taux fixe, en raison de sa stabilité et du fait qu'elle encourageait fortement à améliorer les services en question et aussi parce qu'elle était relativement simple à administrer. Cependant, dans les cas où un important essor de la demande est prévu, la formule d'incitation à déficit partagé est habituellement préférée.

4.3 Efficacité du programme de subventions établi en vertu de l'article 419

La transition du programme de subventions établi en vertu de l'article 406 à celui établi en vertu de l'article 419 a eu un effet important sur le développement des entreprises de transport régional et sur celui des services aériens dans les petites localités. En vertu de l'article 406, les subventions étaient calculées en fonction des besoins financiers globaux des transporteurs, alors qu'en vertu de l'article 409, l'indemnité est calculée en fonction d'un niveau de service minimal préétabli. Cette modification a eu pour résultat de donner, dans les petites localités, des niveaux de service qui répondaient davantage à la demande réelle. Selon l'article 419, toute capacité qui dépasse le niveau de service minimal exigé n'est plus admissible à une aide financière fédérale. Ce facteur, allié à l'élimination des obstacles à l'entrée des transporteurs dans le marché, a eu pour résultat de favoriser l'établissement d'entreprises utilisant des appareils de navette dans les marchés de court-courriers à faible densité. Par conséquent, 61 aéroports, qui n'étaient pas situés dans des villes-pivots, ont perdu les services par avion à réaction entre le 1er juin 1978 et le 1er juin 1984, et plusieurs services aériens dans les petites localités sont devenus depuis lors économiquement indépendants (voir l'appendice C).

De plus, le programme de subventions établi en vertu de l'article 419 a dissuadé la plupart des transporteurs aériens locaux de desservir les petites localités et il a donné la possibilité aux transporteurs de ligne d'apport de développer leurs services sur les marchés de court-courriers à faible densité. Par conséquent, plusieurs petites localités n'ont plus besoin de l'aide financière du gouvernement (en règle générale, lorsque les taux d'occupation dépassent 30 passagers par jour dans les 48 États contigus des États-Unis, ou 5 passagers par semaine en Alaska, un point peut devenir financièrement indépendant). En même temps, la part du marché des transporteurs de ligne d'apport, en ce qui a trait au transport aérien de passagers dans les petites localités, est passé de 0,4 % en 1975 à 11 % en 1983, d'après les chiffres annuels en passagers-kilomètres payants.

La transition du programme établi en vertu de l'article 406 à celui établi en vertu de l'article 419 a eu pour effet de réduire le nombre de points subventionnés et le montant total des

subventions (voir le tableau 4.1.) En fait, le nombre de localités subventionnées a glissé de 392 pendant l'exercice financier 1978 à environ 134 en 1984, alors que le montant total des subventions est passé de 75 millions de dollars environ à 36 millions environ pendant la même période.

En vertu de l'article 406 de la FAA, les subventions pour les services aériens dans les petites localités étaient limitées à quelques transporteurs certifiés et le taux de concentration des subventions (mesurant jusqu'à quel point les subventions étaient contrôlées par un nombre restreint de gros transporteurs) était fort élevé. Chaque gros transporteur était en mesure d'exploiter les services aériens dans les petites localités de façon à mieux servir ses propres objectifs : de cette manière, il était probable que l'efficacité de la concurrence soit réduite, engendrant ainsi des subventions plus importantes et un taux de rendement plus élevé pour ces transporteurs. Suite à la transition du programme de subventions établi en vertu de l'article 406 à celui établi en vertu de l'article 419, illustrée dans le tableau 4.2, le nombre de transporteurs subventionnés est passé de 11 en 1975 à 55 en 1984, alors que les subventions moyennes par transporteur ont glissé de 6,9 millions à environ à 0,7 million de dollars au cours de la même période.

En même temps, le niveau global de contrôle exercé par les quatre plus importants transporteurs sur les subventions des services aériens a glissé de 88,59 % en 1978 à 32,18 % en 1984 (voir le tableau 4.3).

Malgré le succès obtenu, on estime que le programme établi en vertu de l'article 419 pourrait encore être amélioré si on ajoutait le concept d'éloignement dans la définition des points admissibles. En 1983, le General Accounting Office (bureau des comptes d'état) a recommandé un critère additionnel au Congrès, relatif à la définition des points admissibles aux EAS. Ce critère avait trait à l'éloignement des principales villes-pivots. Si cette recommandation était acceptée, environ 20 points, qui se trouvent tous dans un rayon de 100 milles des villes-pivots les plus près, présentement inclus en vertu du programme EAS, seraient éliminés du programme établi en vertu de l'article 419. Le Congrès doit encore étudier cette suggestion.

Tableau 4.1

COMPARAISON DES RÉSULTATS DES PROGRAMMES DE SUBVENTIONS
ÉTABLIS EN VERTU DES ARTICLES 406 ET 419

	Nombre de points subventionnés	Montant total des subventions ($)	Nombre de points subventionnés	Montant total des subventions ($)
Alaska	190*	3 696 000	37	4 658 000**
Hawaï	0	0	0	0
48 États contigus des États-Unis et autres points	202	71 667 000	105	31 339 000
Total	392	75 363 000	142	35 997 000

Remarques :* En raison des difficultés rencontrées pour calculer avec précision le nombre d'aéroports de brousse que les exploitants de grandes lignes ont sous-traités en 1978, le nombre de points subventionnés est une estimation grossière.

** En vertu du paragraphe 419(f), le niveau EAS garanti en Alaska a été fixé à 2 allers retours par semaine ou au niveau qui prévalait en 1976, suivant la plus grande de ces deux éventualités. Ceci a résulté en un trop-payé de subventions de 3 500 000 $ en 1984, impliquant des services par avion à réaction fournis à 5 grands centres aériens par Alaska Airlines (c'est-à-dire Cordova, Petersburg, Gustavus, Wrangell et Yakutat). Cette situation a été redressée par la suite, en ce sens que, à partir du mois d'octobre 1986, la subvention sera calculée en fonction de la dimension appropriée de l'appareil. Par conséquent, on s'attend à ce que les subventions accordées pour l'Alaska ne soient plus que d'environ 900 000 $ en 1987.

Sources : 1) Rapport du CAB au Congrès, Implementation of the provisions of the Air Deregulation Act of 1978, 31 janvier 1984.

2) Renseignements fournis par le CAB.

Tableau 4.2

RÉPARTITION DES SUBVENTIONS APPLIQUÉES AUX PROGRAMMES ÉTABLIS EN VERTU DES ARTICLES 406 ET 419

	Programme établi en vertu de l'article 406			Pogramme établi en vertu de l'article 419 (données estimées pour 1984)		
	Subventions accordées ($)	Nombre de transporteurs subventionnés	Subvention moyenne par transporteur ($)	Subventions accordées ($)	Nombre de transporteurs subventionnés	Subvention moyenne par transporteur ($)
Alaska	3 696 000	3*	1 232 000	4 658 000	6	776 333
Hawaï	0	0	0	0	0	0
48 États contigus des États-Unis et autres points	71 667 000	8	8 958 375	31 339 000	49	639 571
Total	75 363 000	11	6 851 000	35 997 000	55	654 491

* Les transporteurs sous-traitants ne sont pas compris dans l'étude.

Sources :

1) CAB, formule 470, exercice financier 1978.
2) CAB, formule 470-A, exercice financier 1984.

Tableau 4.3

CONCENTRATION DES SUBVENTIONS APPLIQUÉES
AUX QUATRE PLUS IMPORTANTS TRANSPORTEURS

	Article 406 en 1978	Article 419, données estimées pour 1984
Montant des subventions reçues par les quatre plus importants transporteurs	66 763 000 $	11 583 720 $
Montant total des subventions accordées	75 363 000 $	35 997 000 $
Taux de concentration des subventions pour les quatre plus importants transporteurs	88,59 %	32,18 %

Sources :

1) CAB, formule 470, exercice financier 1978.
2) CAB, formule 470-A, exercice financier 1984.

4.4 Exigences de base pour l'implantation du programme

Après avoir examiné brièvement le programme américain de subventions des services aériens essentiels, établi en vertu de l'article 419 de l'ADA, il semble que les conditions suivantes doivent être respectées pour pouvoir l'implanter avec succès.

1. L'existence d'une industrie de transport régional bien établie est essentielle au développement de ce genre de programme de subventions. Le type ou la dimension des appareils faisant partie du parc aérien des transporteurs sert davantage à établir les fréquences désignées (c'est-à-dire, 2 allers retours par jour), aux points où un nombre restreint de passagers s'embarquent quotidiennement. En élaborant l'ADA, le

Congrès a tenu compte de l'environnement changeant du marché des services aériens dans les petites localités et du succès croissant des transporteurs de ligne d'apport dans les marchés de court-courriers à faible densité. Avant la déréglementation, il y avait plus de 200 transporteurs de lignes d'apport aux États-Unis et à Porto Rico, desservant plus de 800 aéroports.

2. Il faut assurer la continuation des services aériens dans les petites localités. Cependant, en vertu d'un tel programme, les transporteurs actuels n'ont le droit de cesser de desservir un point EAS que s'il y a d'autres transporteurs convenables qui puissent continuer à assurer les services aériens. Cela signifie que ce secteur de l'industrie du transport aérien est déjà bien établi et qu'il a un nombre suffisant de transporteurs fiables ayant fait leurs preuves.

3. Il faut éviter d'offrir une trop grande capacité à un point subventionné. Pour éviter toute capacité excédentaire, les subventions doivent être calculées en fonction du niveau de service minimal requis.

4. Il faut examiner avec soin les frais de subvention éventuels, compte tenu des prévisions du nombre de passagers à long terme à chaque point EAS. (En examinant les frais, il faut indiquer toutes les économies réalisées qui proviennent de l'interfinancement par d'autres services aériens (fret ou courrier) ou qui résultent de l'établissement d'un réseau pour les points EAS avoisinants ayant une configuration linéaire ou en grappe.) Compte tenu de ces considérations, on peut établir le nombre de points qui seront subventionnés en permanence. À long terme, l'existence d'un grand nombre de ces points peut se révéler coûteux, s'il n'y a aucun autre programme destiné à réduire le fardeau pour le trésor public. Toute indication qu'il puisse y avoir d'importants besoins de

subventions à long terme peut signifier qu'il est nécessaire d'avoir des solutions de rechange moins coûteuses pour assurer les services.

4.5 Vérification empirique des facteurs déterminant le niveau de subventions

4.5.1 Objectif

Le programme de subventions établi en vertu de l'article 419 existe depuis plus de six ans, et la transition du programme de l'article 406 à celui de l'article 419 est maintenant achevée. Le moment est donc propice pour examiner les caractéristiques du marché des localités subventionnées et pour analyser les facteurs déterminant le niveau des subventions et les avantages dont bénéficient les centres aériens non désignés. L'Alaska n'a pas été inclus dans l'analyse en raison des caractéristiques particulières inhérentes à l'évaluation des subventions dans cet État. À partir du 5 mars 1984, environ 480 localités dans les 48 États contigus avaient été inscrites sur une liste de points admissibles, définis en vertu de l'article 419 de la FAA révisée (voir l'appendice D). Environ 110 de ces localités bénéficient encore du programme de subventions des services aériens essentiels. Les caractéristiques du marché des localités subventionnées ont été analysées et comparées à celles des centres aériens non désignés qui ne sont pas subventionnées, dans le but d'établir les facteurs déterminant le besoin de subventions et d'évaluer les avantages dont jouissent les localités subventionnées. Le paragraphe qui suit décrit la méthodologie utilisée pour distinguer les caractéristiques du marché d'une localité subventionnée des caractéristiques correspondantes d'une localité non subventionnée.

4.5.2 Méthodologie

On a effectué une analyse discriminante pour quantifier la différence entre les caractéristiques du marché de ces deux groupes, après quoi on a procédé à une classification d'après laquelle l'efficacité du programme EAS a été évaluée plus en détail pour chacune des localités. La discrimination et la classification ont pour but de trouver une fonction discriminante à partir de laquelle on peut séparer un groupe subventionné d'un groupe non subventionné, suivant la valeur de cette fonction. La fonction peut être une combinaison linéaire ou quadratique des caractéristiques observées du marché. La description détaillée de la discrimination et de la classification se trouve à l'appendice E. Après avoir choisi la méthodologie appropriée, on peut maintenant recueillir les données qui représentent les caractéristiques du marché qu'il faut examiner.

4.5.3 Variables et données

Aux États-Unis, dans un cadre de déréglementation, les transporteurs aériens sont relativement libres de restructurer leur réseau de manière à ce qu'ils puissent maximiser en théorie leurs bénéfices. La viabilité économique d'une route est évaluée en fonction de ses caractéristiques démographiques, géographiques et économiques. C'est pourquoi une localité qui est désavantagée suivant ces caractéristiques ferait probablement face à d'importantes augmentations de prix et à un niveau de service réduit, s'il n'y avait aucun programme de subventions efficace. Comme les localités qui ont un marché peu favorable sont mieux représentées par des centres autres que des villes-pivots, on a seulement inclus de tels points dans la présente étude. Les caractéristiques démographiques peuvent être représentées par l'importance de la population desservie par le centre qui n'est pas une ville-pivot. Les caractéristiques géographiques peuvent être définies par le degré d'éloignement qui peut se mesurer par le temps qu'il faut pour atteindre en voiture l'aéroport le plus près où il y a d'importants services aériens. Les facteurs économiques peuvent être établis en fonction de la demande par les passagers, du niveau de service et du nombre de transporteurs qui desservent la région.

On a sélectionné le tarif moyen par mille comme l'indicateur permettant d'évaluer les avantages du programme EAS. Suite à la mise en application de l'ADA, les transporteurs américains n'avaient plus à suivre aucun règlement en matière de prix, ce qui a eu pour effet de modifier fondamentalement la structure des tarifs. Dans le fond, la politique de prix est encore établie en fonction des coûts, mais cette fois en tenant compte plutôt d'un marché en particulier que d'une moyenne générale pour l'ensemble d'un réseau. Il est donc plus probable que les différences de prix d'un marché à un autre proviennent des différences de coûts entre ces mêmes marchés. Comme le coût unitaire moyen baisse si le nombre de passagers par vol augmente, en supposant que l'appareil le plus approprié soit utilisé, on peut s'attendre à ce que les coûts unitaires et donc les tarifs soient plus élevés dans les petites localités. Cependant, l'écart entre les tarifs unitaires des localités subventionnées et ceux des localités non subventionnées pourrait être moindre s'il existait un programme EAS efficace. Ainsi, en comparant les niveaux de tarifs unitaires des groupes de centres aériens non désignés, subventionnés et non subventionnés, il serait possible d'examiner les avantages du programme EAS à l'intérieur d'un marché relativement concurrentiel.

Après avoir défini les facteurs qui influencent le programme de subventions et les avantages dont bénéficient les localités subventionnées, on a sélectionné les variables appropriées pour vérifier l'hypothèse. Ces variables sont les suivantes :

1. Situation des subventions
Comme l'analyse avait pour but d'établir une distinction entre une localité subventionnée et une qui ne l'est pas, il fallait définir la situation des subventions. Ce n'est qu'au cours du dernier trimestre de 1983 que la transition du programme de subventions pour l'ensemble du réseau (établi en vertu de l'article 419) s'est effectuée. On a donc choisi la situation des subventions à partir du 1er mars 1984.

2. Importance de la population
On a utilisé le nombre d'habitants pour les régions métropolitaines normales de recensement (Standard Metropolitan Statistical Areas - SMSA) en 1980 pour établir l'importance de la population dans chaque localité. Une région métropolitaine est définie comme un important noyau de population entouré de localités contiguës ayant un degré d'intégration élevé avec celui-ci au point de vue économique et social. Chaque SMSA a un ou plusieurs comtés centraux où se concentre la population de la région. Une SMSA peut également comprendre les comtés périphériques avec lesquels elle entretient des relations économiques et sociales étroites.

3. Distance
Conformément à l'ADA, le CAB devait attribuer une ou plusieurs villes-pivots à un point admissible, à partir desquelles il était possible d'accéder au réseau de transport national. Pour définir la meilleure liaison aérienne entre une localité et la ou les villes-pivots, le CAB devait tenir compte des relations commerciales, géographiques et politiques entre la ville-pivot désignée et la localité admissible, ainsi que de la fréquence antérieure des vols vers différentes villes-pivots depuis cette localité. Une fois que le CAB avait dressé la liste des villes-pivots désignées, on calculait la distance jusqu'à l'aéroport le plus près. Les renseignements sur les distances ont été établis à l'aide d'un programme

informatique interne de la Commission canadienne des transports (CCT).

4. Niveau de service
Pour représenter le niveau de service, on a sélectionné les départs hebdomadaires des appareils et la capacité d'embarquement correspondante pendant la première semaine de juin 1983.

5. Demande sur le marché
Pour représenter la demande par les passagers dans chaque localité, on a choisi le niveau d'embarquement annuel en 1982.

6. Pression de la concurrence
On a choisi le nombre de transporteurs qui desservent une localité pendant la première semaine de juin 1983 pour évaluer le degré de concurrence des services aériens.

7. Tarif unitaire
Même s'il était impossible de recueillir des données sur le nombre de passagers par classe de tarif, on a développé une variable se rapportant aux tarifs. Celle-ci a été calculée en fonction du plus bas tarif de classe économique par kilomètre ou du plus bas tarif réduit par kilomètre, suivant l'éventualité offerte pendant la première semaine de juin 1983. À partir de la liste des villes-pivots admissibles compilée par le CAB, on a établi une structure de tarifs moyens pour les paires de villes qui avaient été sélectionnées pour chaque point EAS. On a également inclus dans l'analyse la différence entre le tarif de classe économique moyen et le tarif réduit.

En raison de la disponibilité restreinte des données, l'étude s'est appuyée sur les caractéristiques économiques, démographiques et géographiques de 100 localités subventionnées et de 195 localités qui ne l'étaient pas. On résume les résultats dans la section suivante.

4.5.4 Résultats

Le tableau 4.4 compare les moyennes par groupe et donne les variables descriptives : à partir de ces renseignements, il est évident qu'il y a des différences significatives entre les deux groupes. On a noté des différences dans la demande par les passagers, dans le nombre de transporteurs desservant une localité en particulier, dans l'écart entre le tarif de classe économique unitaire et le tarif réduit unitaire, dans la capacité d'embarquement hebdomadaire disponible et dans les départs hebdomadaires. Il n'y avait par contre virtuellement aucune différence dans les moyennes par groupe des tarifs de classe économique unitaires (c'est-à-dire 0,3215 $ par kilomètre pour le groupe subventionné par comparaison avec 0,3221 $ par kilomètre pour le groupe non subventionné). On peut conclure qu'à l'intérieur d'un marché relativement concurrentiel, les points EAS ont bénéficié du programme, vu que les tarifs de classe économique unitaires des points EAS subventionnés se comparent à ceux des centres aériens non désignés qui ne sont pas subventionnés. De tels avantages ne s'appliquent cependant pas encore aux tarifs réduits unitaires, puisque ces tarifs sont beaucoup plus élevés pour les points subventionnés que pour ceux qui ne le sont pas (c'est-à-dire une moyenne de 0,2898 $ par kilomètre dans les aéroports subventionnés par comparaison avec une moyenne de 0,2556 $ par kilomètre dans ceux qui ne le sont pas).

Tableau 4.4

MOYENNES PAR GROUPE DES VARIABLES DESCRIPTIVES

Variables	Moyennes par groupe	
	Points subventionnés	Points non subventionnés
Population	19 149	46 630
Distance jusqu'à l'aéroport le plus près (en kilomètres)	241,5	225,4
Capacité d'embarquement hebdomadaire	407	2 231
Départs hebdomadaires	26	73
Demande par les passagers	2 201	24 686
Nombre de transporteurs desservant une localité	1,23	2,17
Tarif de classe économique par kilomètre	32,15 ¢	32,21 ¢
Tarif réduit par kilomètre	28,98 ¢	25,56 ¢
Différence entre les tarifs par kilomètre	3,1 ¢	6,8 ¢

Le tableau 4.5 résume les résultats de l'analyse discriminante à plusieurs variables. On y donne les signes et les coefficients prévus de la première variable aléatoire canonique et les moyennes par groupe qui y sont associées.

Tableau 4.5

FONCTION DISCRIMINANTE LINÉAIRE
(Toutes les variables)

	Signes escomptés	Coefficients normalisés (première variable aléatoire canonique)*	Moyennes par groupe	
			Subventionné	Non subventionné
Ln (population)	+	-0,1235		
Distance jusqu'à l'aéroport le plus près	-	0,0253		
Ln (places disponibles)	+	0,1747		
Ln (départs hebdomadaires)	+	-0,0229		
Ln (demande par les passagers)	+	1,5856		
Nombre de transporteurs	+	-0,0892		
Tarif de classe économique par kilomètre	-	0,2869		
Tarif réduit par kilomètre	-	-0,1196		
Différence entre les tarifs (par kilomètre)	+	0,0000		
Moyennes par groupe			-1,8233	0,9351

* La première variable aléatoire canonique est la combinaison linéaire d'un ensemble de variables qui maximise la proportion de variance expliquée par les groupes.

Le signe des coefficients établit la direction de la relation (positive ou négative) entre la situation des subventions et les autres variables. Dans le cas d'un

coefficient positif, plus sa valeur absolue est élevée, plus la localité a de possibilités de devenir économiquement indépendante. Par contre, dans le cas d'un coefficient négatif, plus sa valeur absolue est élevée, plus la localité a de chances d'être subventionnée. Comme les signes des coefficients relatifs aux tarifs unitaires de classe économique, à la distance jusqu'à l'aéroport le plus près, aux départs hebdomadaires, au nombre de transporteurs et à la population étaient différents de ceux que l'on avait prévus, on ne les a pas inclus dans la fonction discriminante.

On peut définir l'importance relative des variables en examinant la valeur des coefficients canoniques normalisés. Il est évident que le facteur le plus important, ressortant de la fonction discriminante, est la demande par les passagers, car c'est ce facteur qui sert surtout à déterminer si un centre autre qu'une ville-pivot a besoin d'une subvention. Les facteurs les moins importants sont les différences entre les tarifs unitaires et peut-être celles entre les tarifs réduits unitaires. C'est pourquoi on a retiré ces dernières variables de la fonction discriminante.

Les tableaux 4.6 et 4.7 montrent les résultats de la fonction discriminante linéaire, calculée en fonction de la demande par les passagers et de la capacité d'embarquement. Le tableau 4.6 décrit les équations de la fonction discriminante linéaire et le tableau 4.7 donne les statistiques de contrôle. Compte tenu de la valeur des coefficients, on a constaté que la demande par les passagers était toujours beaucoup plus importante que la capacité d'embarquement lors de l'établissement d'une fonction discriminante, et comme le lambda de Wilk était relativement peu élevé, seule une faible portion des renseignements est demeurée sans explication.

Tableau 4.6

FONCTION DISCRIMINANTE LINÉAIRE
(Variables choisies)

	Coefficients canoniques (1re variable)		Fonction discriminante linéaire de Fischer
	Non normalisés	Normalisés	
Constante	n.d.	n.d.	-25,985
Ln (demande par les passagers)	1,0801	1,5734	2,9013
Ln (capacité d'embarquement)	0,0442	0,0516	0,01189

Tableau 4.7

STATISTIQUES DE CONTRÔLE POUR
LA FONCTION DISCRIMINANTE

Statistiques	Valeur
Corrélation canonique ajustée	0,7835
Lambda de Wilk	0,3805
Statistiques F	237,7
Degrés de liberté - Numérateur	2
- Dénominateur	292
Probabilité plus grande que F	0,54E-62
Écarts de Mahalanobis entre les groupes	2,6863

Pour améliorer davantage le modèle, on a estimé une fonction discriminante quadratique (QDF), dont voici le résultat :

$$QDF = 0{,}269762\ (Pax)^2 - 1{,}81086\ (Places)^2 + 0{,}694417\ (Pax)\ (Places) - 14{,}8693\ (Pax) + 17{,}2176\ (Places) + 34{,}7138$$

Où : Pax est Ln (demande par les passagers), et
Places est Ln (capacité d'embarquement)

La figure 4.1 montre les données initiales avec transformation logarithmique, ainsi que les fonctions discriminantes linéaire et quadratique. On a considéré qu'une localité (X) faisait partie du groupe subventionné, si la valeur obtenue à l'aide de la fonction quadratique pour cette localité (Q(X)) était inférieure ou égale à zéro. Par contre, une localité était classée dans le groupe non subventionné si la valeur de la fonction quadratique était supérieure à zéro. À partir d'une telle règle de classement, il était possible de définir les localités auxquelles il aurait fallu donner des subventions et celles auxquelles il aurait fallu les retirer. Dans un échantillon de 295 centres aériens non désignés, on a constaté que seuls 23 d'entre eux n'étaient pas bien classés. Les tableaux 4.8 et 4.9 identifient les localités auxquelles on devrait accorder des subventions et celles auxquelles on devrait les retirer.

Tableau 4.8

LOCALITÉS POUR LESQUELLES AUCUNE SUBVENTION N'EST PRÉVUE ET QUI ÉTAIENT CLASSÉES DANS LE GROUPE SUBVENTIONNÉ
(Onze localités)

Localités	Passagers par année	Capacité d'embarquement hebdomadaire à partir du 1er juin 1983
Alpena, Mich.	3 974	396
Cape Way, N.J.	4 229	969
Ft. Leonard Wood, Mo.	4 272	684
Galesburg, Me.	4 729	633
Laconia, N.H.	4 344	469
Lovell, Wyo.	4 377	1 023
Marion Ill.	4 853	802
Mattoon, Ill.	1 921	468
Muncie, Ind.	5 342	468
Palmdale, Calif.	2 856	200
Sterling, Ill.	1 359	650

Figure 4.1

FONCTIONS DISCRIMINANTES

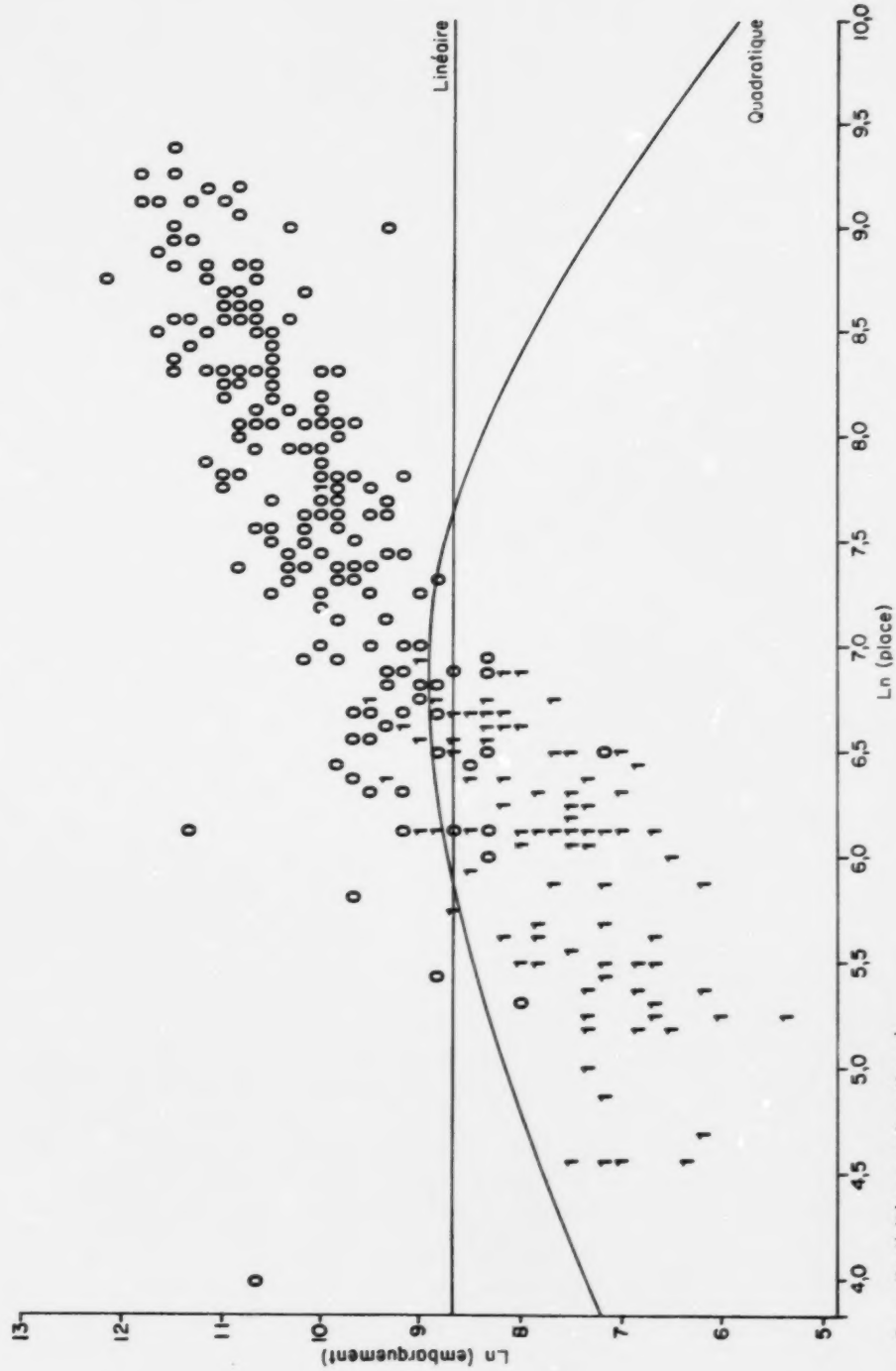


Tableau 4.9

LOCALITÉS POUR LESQUELLES DES SUBVENTIONS SONT PRÉVUES ET QUI ÉTAIENT CLASSÉES DANS LE GROUPE NON SUBVENTIONNÉ
(Douze localités)

Localités	Passagers par année	Capacité d'embarquement hebdomadaire à partir du 1er juin 1983
Alamogordo, N.M.	8 089	462
Elko, Nev.	10 169	756
Garden City, Kan.	7 935	1 045
Hays, Kan.	6 527	855
Modesto, Calif.	21 229	2 293
North Bend, Ore.	6 357	450
Oil City, Pa.	7 513	703
Roswell, N.M.	12 910	836
Sault Ste. Marie, MI	5 957	324
Stockston, Calif.	60 093	3 979
Temple, Texas	6 381	468
Williston, N.D.	11 051	588

D'après les représentants du CAB (DOT), on s'attend à ce que la situation des subventions à Elko, Roswell, Stockton, Modesto, Palmdale et Sterling change dans un avenir rapproché. Alors que les quatre premières localités pourront être économiquement indépendantes sous peu, les deux dernières resteront subventionnées. On a aussi constaté que la situation des subventions pour ces points était fortement liée à la configuration du réseau et à la présence d'une ou plusieurs villes-pivots avoisinantes. En fait, un centre à faible circulation non compris dans les villes-pivots peut devenir indépendant en autant que la localité puisse être desservie en même temps que d'autres points à forte circulation. D'autre part, on a accordé des subventions à des centres autres que des villes-pivots, parce qu'ils se trouvaient sur la route d'autres points où les subventions étaient justifiées. Compte tenu des résultats obtenus, il n'était pas nécessaire d'approfondir l'analyse, puisque ces résultats ne pouvaient être améliorés de façon significative en raffinant le modèle.

4.5.5 Constatations découlant de l'analyse

En comparant les caractéristiques du marché des localités subventionnées à celles des localités non subventionnées, les différences s'expliquent mieux à l'aide des embarquements annuels et de la capacité d'embarquement hebdomadaire. Par exemple, les embarquements moyens et la

capacité d'embarquement dans les localités subventionnées ne représentent qu'environ 9 % et 18 % respectivement des chiffres correspondants dans les localités non subventionnées. Dans une localité subventionnée (ayant non seulement une faible capacité mais aussi un niveau d'embarquement encore plus bas), on peut s'attendre à ce que des revenus élevés, donc des tarifs élevés, soient nécessaires pour assurer les services aériens si elle ne recevait aucune subvention. Cependant, en comparant les tarifs unitaires de classe économique des localités subventionnées et ceux des localités non subventionnées, on ne constate virtuellement aucune différence. Ceci s'explique par le fait que, dans une localité subventionnée, les tarifs de classe économique étaient maintenus au même niveau que ceux qui prévalaient dans les localités non subventionnées, grâce à l'aide financière accordée en vertu de l'article 419 de la FAA.

En examinant les ordonnances émises par le CAB à partir de 1979, les subventions annuelles totales EAS représentaient environ 40 % des besoins de revenus annuels prévus des transporteurs. C'est pourquoi on peut émettre l'hypothèse que, sans les dispositions EAS, l'ADA aurait pu avoir pour effet d'augmenter substantiellement les tarifs de classe économique et de réduire ou d'éliminer les services aériens dans les localités qui sont présentement subventionnées.

4.6 Résumé et conclusions

Sans le programme américain de subventions des services aériens essentiels, la déréglementation aérienne aurait eu un effet nuisible sur quelque 100 petites localités subventionnées. Grâce à l'aide financière de transition d'environ 36 millions de dollars, les services aériens ont été maintenus dans les petites localités américaines au niveau minimal exigé. Par contre, dans les petites localités canadiennes, la continuation des services aériens est garantie en conservant la réglementation dans les régions septentrionales et éloignées, comme elle est décrite dans la nouvelle politique de libéralisation des services aériens, annoncée le 10 mai 1984 par le ministre des Transports d'alors. Si la politique était modifiée de façon à entraîner une intervention moins importante du gouvernement, l'expérience américaine relative au programme EAS pourrait offrir des enseignements fort utiles en fonction de la situation au Canada. Il faut souligner que l'expérience américaine est des plus pertinentes en ce qui a trait à l'évaluation des coûts et des avantages de la déréglementation dans les régions septentrionales et éloignées. À titre d'exemple, il se peut que nous ayions à nous préparer à la possibilité d'élaborer un programme de subventions. Si c'est le cas, il faudra d'abord considérer la nature du programme (c'est-à-dire programme transitoire ou permanent, subventions directes ou indirectes, subventions fédérales ou provinciales).

S'il faut établir un programme de subventions, il est préférable que l'on envisage seulement un programme de transition. Il faut souligner que, même si l'on peut rendre des situations difficiles plus aisées à l'aide de programmes transitoires, ceux-ci ont tendance à devenir permanents. Par ailleurs, la nature même de l'aide du gouvernement reflète quelquefois, jusqu'à un certain degré, l'opinion publique telle que perçue alors et les pressions politiques, plutôt que les besoins sociaux ou la logique du marché.

En tenant compte de ces considérations, il faut s'assurer que même un programme transitoire de subventions soit géré de manière à être efficace du point de vue de ses coûts. On peut atteindre cet objectif en limitant le droit des transporteurs actuels de retirer leurs services dans une petite localité, jusqu'à ce que l'on trouve un nouveau transporteur convenable pour les remplacer. De plus, les subventions doivent être calculées en fonction d'un niveau précis de service minimal requis. L'existence d'une industrie de transport régional bien développée est en outre essentielle si l'on veut réussir à implanter un programme de services aériens dans les petites localités.

On peut conclure, à partir des résultats de l'analyse discriminante, que les localités subventionnées ont bénéficié du programme EAS. Pour obtenir les retombées sociales nettes du programme, il faut quantifier le surplus net des consommateurs et celui des producteurs. Comme il n'existait aucune mesure précise relative à la demande de services aériens dans les localités subventionnées, on n'a pas établi les retombées sociales dans la présente étude.

Chapitre 5

IMPLICATIONS POUR LE CANADA

Après avoir analysé le programme EAS mis de l'avant aux États-Unis par l'Airline Deregulation Act, on doit maintenant chercher à savoir s'il est possible d'établir un parallèle entre l'analyse effectuée dans le cadre du programme américain et la situation prévalant au Canada. La raison en est simple. Au Canada, il existe également bon nombre de petites agglomérations qui considèrent les services aériens comme essentiels à leur bien-être. Elles sont situées dans les régions du Nord du pays ou sont isolées des grands centres. Les services aériens fournis à ces régions ont toujours été soumis à la réglementation.

Une question vient immédiatement à l'esprit : existe-il une différence entre ce que l'on pourrait appeler "les services aériens essentiels" au Canada et ceux aux États-Unis? Pour faire ressortir les différences, on doit d'abord identifier les localités de ces deux pays desservies par les services aériens essentiels, ensuite établir une comparaison entre les services offerts et finalement procéder à une étude des caractéristiques socio-économiques desdites localités de chaque pays. Sans procéder, à ce stade-ci, à une analyse détaillée, à partir des conclusions de l'enquête relative à la qualité des services aériens dans le Nord et les régions éloignées du Canada effectuée durant l'été 1984 par le Comité des transports aériens (CTA) de la Commission canadienne des transports, on peut recueillir au sujet des petites agglomérations canadiennes, des renseignements qui sont pertinents à l'identification de leurs particularités.

Le caractère essentiel des services aériens dans le Nord et les régions éloignées ne peut être nié. Pour nombre de localités, il n'y a pas d'autre moyen pour : a) faciliter les relations inter-personnelles avec les amis, la parenté et les confrères de travail ailleurs au Canada; b) avoir accès aux installations médicales; et c) s'approvisionner en nourriture, matériaux de construction et autres denrées essentielles.

De plus, le rapport du CTA identifie également une autre caractéristique importante, à savoir que les services aériens dans le Nord et les régions éloignées sont plus coûteux que dans le sud du Canada et que, par conséquent, les tarifs aériens sont plus élevés.

En outre, la façon dont on répond à la demande pour les services aériens dans les régions du Nord reflète la faiblesse, la fragilité et le caractère saisonnier de bon nombre de marchés. Par conséquent, le degré de satisfaction des usagers varie sensiblement d'une région à l'autre.

Le CTA a conclu que, dans les régions éloignées et du Nord, les aides à la navigation et l'infrastructure sont insuffisantes, ce qui l'amène à parler de la nécessité d'un programme à long terme visant le développement des installations aéroportuaires. Finalement, une donnée sociale différencie la situation des localités au Canada de celles aux États-Unis — l'importance relative des autochtones comme usagers ou usagers potentiels des services. Aussi le CTA recommande-t-il dans son rapport que "les transporteurs aériens (prêtent) leur assistance aux autochtones lorsque ceux-ci font des préparatifs de voyage en leur fournissant, à chaque fois que cela est possible, des services de réservation par téléphone et des renseignements sur les horaires ainsi que de l'aide lors de l'enregistrement à l'aéroport et un service d'annonces au cours du vol dans leur langue."

Tout plan conçu pour créer un programme semblable à celui qui est analysé dans le présent texte doit tenir compte de toutes ces caractéristiques des "services aériens essentiels". Le groupe de travail du CTA chargé de l'enquête sur la qualité des services aériens dans les régions éloignées et du Nord a soumis d'autres recommandations dont devrait s'inspirer le programme canadien de services aériens essentiels. Par exemple, le groupe de travail s'élève contre l'adoption d'un programme de subventions directes pour les services aériens dans les régions éloignées et du Nord et recommande plutôt la mise sur pied d'un programme d'aide aux immobilisations qui permettrait aux transporteurs aériens de s'équiper d'appareils appropriés. Finalement, le groupe recommande l'abolition des frais, taxes, charges, etc., gouvernementaux afin de réduire les coûts d'exploitation dans les régions éloignées et du Nord.

Si les recommandations du rapport du CTA devenaient le cadre de travail du programme de services essentiels canadien, il est évident que les spécificités des services aériens dans les régions éloignées et du Nord nécessiteraient un programme adapté à la situation canadienne. Ceci ne veut pas dire qu'on ne pourrait pas s'inspirer du programme en vigueur aux États-Unis. Le présent rapport explique en détail le programme américain. En ayant une bonne compréhension du programme de nos voisins du Sud, si le Canada pensait sérieusement à adopter un programme semblable, on devrait effectuer une analyse approfondie des petites agglomérations canadiennes afin que le programme canadien tienne compte des caractéristiques d'éloignement propres au pays.

RÉFÉRENCES

[1] Rapport final du Comité des transports aériens de la Commission canadienne des transports : Les services aériens des régions éloignées et du Nord et sont-ils adéquats? Ottawa, Commission canadienne des transports, 18 mars 1985.

[2] Président des États-Unis, Economic Report of the President, 1975, Washington, U.S. Government Printing Office, 1975.

[3] Les sous-alinéas 1002(d)(4)(A) et 1002(d)(4)(B) de la Loi.

[4] PRIORITÉ DE COMPÉTENCE FÉDÉRALE (américaine)

Priorité de compétence

Article 105(a)(1) Sous réserve de stipulation contraire à l'alinéa (2) du présent paragraphe, aucun État ou subdivision politique de celui-ci, aucun organisme inter-États ou autre organisme politique regroupant deux ou plusieurs États ne peut sanctionner de loi ou appliquer de loi, règle, règlement, norme ou autre stipulation ayant force de loi, relativement aux tarifs, routes ou services de tout transporteur autorisé en vertu du titre IV de la présente loi à fournir un service de transport aérien entre États.

(2) À l'exception du transport aérien (autre que le transport aérien à la demande) assuré aux termes d'un certificat délivré par le CAB en vertu de l'article 401 de la présente loi, les dispositions de l'alinéa (1) du présent paragraphe ne s'appliquent pas au transport aérien des personnes, des biens ou de la poste effectué entièrement à l'intérieur de l'État de l'Alaska.

Pouvoirs et droits propres

(b)(1) Aucune stipulation du paragraphe (a) du présent article ne peut être interprétée comme limitant l'autorité d'un État ou d'une subdivision politique de celui-ci ou d'un organisme inter-États ou autre organisme politique regroupant deux ou plusieurs États, propriétaire ou exploitant d'un aéroport desservi par tout transporteur aérien certifié par le CAB, d'exercer ses pouvoirs et droits propres.

(2) Un aéronef effectuant des vols entre divers points d'un même État (sauf l'État d'Hawaï) et qui au cours desdits vols franchit la frontière entre deux États ou entre les États-Unis et tout autre pays ou la ligne de démarcation entre un État et le début des eaux territoriales des États-Unis ne doit pas, du seul fait d'avoir franchi ladite ligne ou frontière, être considéré comme utilisé pour des activités de transport aérien inter-États ou outre-mer.

Autorité existante des États

(c) Lorsque tout transporteur aérien inter-États qui au 1er août 1977 exerçait principalement des activités de transport aérien intra-État réglementées par un État, reçoit l'autorisation d'assurer le transport aérien inter-États, tout droit d'exploitation reçu dudit État doit être considéré comme faisant partie du droit d'assurer le transport aérien que lui confère le CAB en vertu du titre IV de la présente loi, jusqu'à modification, suspension, amendement ou suppression dudit droit, comme spécifié aux termes dudit titre.

La mise en application des dispositions ci-dessus s'est faite au moyen de la publication des énoncés de politique PS-82 et PS-83, en février 1979. Dans ces documents, des décisions provisoires étaient rendues sur la réglementation économique des transporteurs intra-État exploitant des liaisons à l'intérieur du Texas, de la Floride et de la Californie. Au moment de l'adoption de la Loi, il existait un écart marqué entre les politiques de réglementation tarifaire intra-État et inter-États en raison des politiques adoptées par des États qui maintenaient les tarifs intra-État artificiellement bas. Ainsi, les prix dans nombre de marchés intra-État étaient fréquemment de 50 % inférieurs aux prix inter-États pour les mêmes distances, au moment de l'adoption de l'énoncé de politique PS-82. Afin d'éviter une collision entre les deux systèmes et des modifications brutales dans le régime de tarification inter-États, on décida, aux termes du PS-82, de normaliser le niveau des prix en rehaussant les plafonds tarifaires intra-État pour les rendre comparables aux plafonds inter-États, selon une formule d'implantation par étapes.

[5] Alinéa 1002(d)(6)(B) de la Loi.

[6] Le CAB a depuis exercé son autorité en élargissant la zone de libéralisation vers le bas aussi bien que vers le haut. L'abolition complète des planchers tarifaires a été réalisée pour tous les marchés en 1980. La zone statutaire de libéralisation a été élargie successivement par les énoncés de politique PS-92, PS-94 et PS-95 publiés pendant le premier semestre de 1980. Ces documents s'appliquent tant aux marchés intra-États qu'inter-États. L'énoncé PS-92, rehaussait le plafond de 10 % pour certains marchés. L'énoncé PS-94 élargissait encore plus la zone de libéralisation en incorporant à tous les marchés l'abolition complète des planchers tarifaires, et en permettant les dépassements illimités vers le haut pour les vols allant jusqu'à 200 milles. Pour les distances comprises entre 200 et 400 milles, les compagnies aériennes pouvaient fixer des prix allant jusqu'à 50 % au-dessus du SIFL, et jusqu'à 30 % au-dessus de ce niveau pour les vols de plus de 400 milles. Cette politique avait pour objectif de rectifier un biais vers le bas du SIFL dans les marchés de court-courriers, la plupart des prix dans ces marchés ayant été délibérément fixés en-deçà du coût afin de respecter les politiques élaborées à l'époque du DPFI.

Pressé d'accélérer l'application de l'énoncé de politique PS-82, le CAB adopta le 17 juin 1980 l'énoncé PS-95, portant amendement de sa politique de suspension provisoire des plafonds tarifaires, appliquée aux liaisons intraÉtat en Californie, au Texas et en Floride. À effet immédiat, les plafonds tarifaires pour les marchés intérieurs de la Californie, du Texas et de la Floride étaient relevés à leur niveau inter-États équivalent. En même temps, la zone de libéralisation instaurée par le PS-94 s'appliquait aussi à ces marchés. Suite à la publication de l'énoncé de politique PS-94, onze sénateurs fédéraux des États-Unis déposèrent une demande de révision. Le public fit aussi connaître ses doutes quant à la justesse d'une politique tarifaire fondée sur le kilométrage. Pour atteindre son objectif, soit de rectifier le biais vers le bas des tarifs des marchés de court-courriers établis aux termes du DPFI, tout en instaurant à une zone uniforme de libéralisation, le CAB rajusta la limite supérieure à 30 % au-dessus du SIFL plus 15 $, ces 15 $ représentant la partie du biais à corriger pour les coûts d'aérogare. Le 1er janvier 1983, l'application de l'alinéa 1601(a)(2) de la Loi devait mettre fin au pouvoir de réglementation du CAB sur les tarifs intérieurs.

Plus précisément, les niveaux tarifaires normalisés pour l'industrie (SIFL) entre deux points d'un même État, soit les tarifs pratiqués au 1er juillet 1977 et mis à jour conformément à l'alinéa 1002(d)(6) de la Loi, furent augmentés immédiatement de 10 % pour en arriver à de nouveaux plafonds tarifaires. Ces nouveaux plafonds devaient être rehaussés de 8 % à partir du 1er juillet 1979, et ainsi de suite tous les six mois jusqu'à ce qu'ils rejoignent les plafonds tarifaires inter-États ou jusqu'au 1er janvier 1981, date à laquelle tous ces plafonds seraient fixés d'office au niveau inter-États

[7] Bien que la Loi soit restée muette sur la question du pouvoir du CAB de relever les limites supérieures, le CAB déclara qu'en dépit de l'existence de la zone statutaire, il n'abandonnerait pas pour autant sa compétence sur les prix hors zone pendant la période de transition. En conséquence, le CAB adopta l'énoncé PS-92 portant rehaussement du plafond tarifaire de certains marchés de 10 % au-delà de la limite supérieure de la zone de libéralisation, avec les observations suivantes :

> En accordant désormais aux transporteurs une certaine latitude dans l'établissement des prix au-delà du plafond, avec risque réduit de suspension, le CAB ne fait que fixer des balises à l'exercice de son pouvoir discrétionnaire de suspension. Il n'abandonne pas sa compétence sur les tarifs hors zone statutaire. À cet égard, on a fait remarquer que le Congrès avait explicitement donné au CAB la possibilité de se refuser à imposer son droit de regard sur les tarifs inférieurs au plancher de la zone statutaire en élargissant la zone vers le bas, mais qu'il avait omis de lui donner

la possibilité correspondante pour élargir ladite zone vers le haut. Cette observation est juste, mais elle porte sur des faits qui ne sont pas pertinents en la matière.

8 En vertu de l'alinéa 1601(a)(1) de la Loi, les dispositions de la Loi portant sur le transport des personnes entre les États et outre-mer ainsi que la compétence du CAB en rapport avec ces dispositions devenaient caduques le 31 décembre 1981.

9 Les dispositions s'appliquaient à :

(i) tout transporteur aérien qui a) a fonctionné durant l'année civile précédente en conformité avec un certificat délivré par le CAB en vertu du présent article et demeuré en vigueur durant toute ladite année civile, et qui b) a assuré le transport aérien des personnes au cours de ladite année civile; et

(ii) tout transporteur aérien intra-État qui détient un certificat ou un permis valide délivré par un organisme de réglementation de l'État, l'autorisant à exercer des activités de transport aérien intra-État, et qui a assuré des services de transport aérien intra-État totalisant plus de cent millions de places-milles au cours de l'année civile précédente.

10 Ces deux dispositions ont été incorporées aux règles de procédure 197 et 198 du CAB.

11 Cette disposition a été incorporée au PR-199.

12 Pour plus de détails, voir l'alinéa 401(d)(5) de la Loi et le PR-180 adopté le 18 octobre 1978, ou le chapitre 321 des règles de procédure du CAB.

13 Depuis le 1er janvier 1985, le CAB a cessé d'exister et le ministère des Transports a pris la relève du CAB pour la plupart de ses fonctions résiduelles.

14 Les alinéas 419(b)(7) à 419(b)(10) de la Loi inclusivement.

15 Le sous-alinéa 419(b)(7)(B) de la Loi.

16 Des renseignements détaillés sur le programme établi en vertu de l'article 406 sont donnés à la section 3.2.

17 Avant l'entrée en vigueur de l'ADA, la réglementation se rapportant à ces transporteurs se limitait au respect des restrictions relatives à la dimension des appareils, au paiement des droits de permis d'exploitation et à la présentation d'un rapport à tous les trimestres ou à tous les semestres.

[18] Avant l'entrée en vigueur de l'ADA, la plupart des points de services aériens essentiels en Alaska étaient déjà subventionnés par le gouvernement, suivant le programme régional de services aériens, établi en vertu de l'article 406 de la FAA. Pour cette raison, il n'y a eu aucun retrait de services en Alaska, suite à la déréglementation, comme cela s'est produit dans le reste du pays, après la mise en application de l'ADA.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

CIVIL AERONAUTICS BOARD. Competition and the Airlines: An Evaluation of Deregulation, décembre 1982.

CIVIL AERONAUTICS BOARD. Implementation of the Provisions of the Airline Deregulation Act of 1978, 31 janvier 1984.

CIVIL AERONAUTICS BOARD. Section 419 Subsidy Program : Discussion Paper.

CIVIL AERONAUTICS BOARD. Testimony of Dan McKinnon before Sub-Committee on Public Works U.S. House of Representatives.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. Rapport final du Comité des transports aériens de la Commission canadienne des transports : Les services aériens des réqions éloignées et du Nord sont-ils adéquats?, 18 mars 1985.

COMMUTER AIRLINE ASSOCIATION OF AMERICA. The Role of Commuter Airlines in the Essential Air Service Program, avril 1979.

CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA. Déréglementation du transport aérien aux États-Unis : implications pour le Canada, rapport technique n° 11, juin 1981.

ÉTAT D'ALASKA. Air Service in Alaska, Department of Transportation and Public Facilities, octobre 1982.

ÉTATS-UNIS, Department of Transportation. Air Service to Small Communities, mars 1976.

MEYER, OSTER, MORGAN, BERMAN, STRASSMAN. Airline Deregulation : The Early Experience, Auburn House Publishing Company, Boston (Mass.), 1981.

"The Effects of Airline Deregulation on Air Service to Small Communities", in Transportation Journal, vol. 20, n° 4, été 1984.

RAKOWSKI, James P., et James C. JOHNSON. "Airlines Deregulation: Problems and Prospects", in Quarterly Review of Economics and Business, vol. 19, n° 4, hiver 1979.

APPENDICES

Appendice A

ÉTAPES DE LA DÉRÉGLEMENTATION EN CONFORMITÉ AVEC L'ADA ET AVEC LES DÉCISIONS DU CAB

Source des données		
Décisions du CAB	Articles de la FAA tels qu'amendés par l'ADA	Description des procédures de déréglementation
I. Relatives aux tarifs		
PS-80 (août 1978)		Fixation de plafonds tarifaires et d'une zone de non-suspension. Abolition des contraintes liées aux tarifs de première classe et des exigences relatives au système de tarif égal à distance égale.
	1002(d)(6)(a)	Adoption du niveau tarifaire du DPFI existant au 1er juillet 1977 comme le niveau tarifaire de référence de l'industrie (Standard Industry Fare Level - SIFL) à partir duquel on fixe une zone statutaire. (Une hausse de 5 % et une baisse de 50 % par rapport au niveau tarifaire du SIFL étaient permises.)
	105(a)	Sauf pour l'État d'Alaska, les organismes de tous les États perdent leur pouvoir de régir les tarifs et les routes et le CAB devient le seul régisseur économique de l'industrie.
	1002(d)(4) et 1002(g)	Après le 1er juillet 1979, le pouvoir du CAB de suspendre les tarifs à l'intérieur d'une fourchette raisonnable se limite à un contrôle sur la tarification excessive.
	1002(d)(6)(b)	La mise à jour du SIFL se fait au moins deux fois par année afin de refléter les augmentations des coûts d'exploitation.

1002(d)(7)	Le CAB peut, par règlement, augmenter le pourcentage d'écart par rapport à la limite inférieure de la fourchette tarifaire.
PS-82 (févr. 1979)	En vue d'arriver à une application uniforme de la politique tarifaire dans tout le pays tel que prescrit dans le "Federal Preemption" de l'ADA, on a établi une formule graduelle pour amener les plafonds tarifaires à l'intérieur des États au même niveau que les plafonds tarifaires entre les États pour le 1er janvier 1981.
PS-94 (mai 1980)	Nouvel élargissement de la zone statutaire afin de permettre la complète libéralisation des limites tarifaires inférieures pour tous les marchés et des limites tarifaires supérieures pour les vols jusqu'à concurrence de 200 milles. Pour les vols entre 200 et 400 milles, on a permis aux transporteurs d'augmenter leurs tarifs jusqu'à 50 % du SIFL et pour les vols de plus de 400 milles jusqu'à 30 %.
PS-95 (juin 1980)	Abolition de la formule de rajustement des plafonds tarifaires à l'intérieur des États établie dans le PS-82. À compter de cette date, les plafonds tarifaires inter-États équivalents s'appliquent pour tous ces marchés.
PS-96 (juil. 1980)	Application pour l'Alaska, Hawaï et Porto Rico/Îles Vierges de la libéralisation complète des limites tarifaires inférieures et des hausses jusqu'à concurrence de 30 % des limites tarifaires supérieures.
PS-98 (oct. 1980)	Rajustement de la limite tarifaire supérieure pour la fixer à 30 % au-dessus du tarif SIFL rajusté aux coûts plus 15 $ (c'est-à-dire le tarif SIFL de 1977 + le facteur de rajustement aux coûts + 15 $).

	1002(e) et 102(a)	Ces paragraphes établissent que selon l'ADA, il incombe au CAB de créer des marchés concurrentiels (par des tarifs bas, l'encouragement de l'entrée de nouveaux transporteurs, la prise en considération de l'intérêt public) et d'assurer un service de qualité.
	204(a)	Le CAB conserve ses pouvoirs généraux d'administrer la Loi lorsqu'il juge nécessaire d'appliquer les dispositions de cette dernière et d'exercer ses pouvoirs et responsabilités selon les termes de la Loi.
	1601(a)(2)	Le pouvoir du CAB de régir les tarifs nationaux prend fin le 1er janvier 1983. En outre, les dispositions correspondantes de la FAA cessent d'être en vigueur.

II. <u>L'entrée de nouveaux transporteurs</u>

	401(d)(7)(A)	Création du programme d'entrée automatique de nouveaux transporteurs qui permet aux transporteurs existants de desservir une nouvelle route à chaque année sans l'approbation du CAB durant la période de transition.
	401(d)(7)(c)	Permission aux transporteurs existants de protéger une liaison sans escale par année.
PR-197 (févr. 1979)		Règles de procédure relatives à l'application du programme AME et de la Protection Permission.
PR-199 (mars 1979)	401(d)(7)(d)(i)	Le CAB doit modifier le programme d'entrée automatique de nouveaux transporteurs lorsqu'on constate que son application cause un tort public important au système de transport aérien national.
	401(d)(9)(B)	Le fardeau de la preuve en matière d'autorisation des routes passe des requérants à l'opposant d'une telle autorisation des routes.

	401(c)(3) et 401(P)	Demande au CAB de simplifier les procédures de traitement des demandes.
PR-201 (avril 1979)		Amendement par le CAB de la partie 302 de ses règlements de façon à simplifier les procédures d'audience.
	1601(a)(1)	La réglementation de l'entrée de nouveaux transporteurs sur le marché cesse d'être en vigueur le 31 décembre 1981.

III. Retrait du marché

	401(J)	Tout transporteur qui désire interrompre ou réduire son service à un point sous le niveau minimum requis doit aviser toutes les parties touchées au moins 90 jours avant l'entrée en vigueur d'un tel changement.
	419(b)(7) à 419(b)(10) incl.	Dans le cas où on ne peut trouver de transporteur de remplacement, le transporteur sortant doit assurer le service minimal requis au point et il a droit à une compensation de "maintien" dans le cadre du programme EAS.
PR-209 (juil. 1979)		Les "procédures de compensation des transporteurs aériens pour pertes" sont incluses dans les réglements du CAB.
	419(b)(7)(B)	La durée maximale d'une compensation de "maintien" payée à un grand transporteur est d'un an.
	419(g)	Le programme EAS prendra fin le 24 octobre 1988.

Source des données : Loi publique 95-504
Politique du CAB. Règles de procédure.
Les renseignements ont été obtenus auprès de représentants du CAB.

Appendice B

CALENDRIER DES ÉVÉNEMENTS AYANT UNE INCIDENCE SUR LE TRANSPORT AÉRIEN ESSENTIEL AUX TERMES DE L'ADA

24 oct. 1978	Adoption de l'ADA. Abolition du CAB prévue pour la fin de 1984 et application d'une détente graduelle des règlements à teneur économique et tarifaire. Protection des petits marchés non rentables par une subvention EAS jusqu'en 1988. Les deux cinquièmes de tous les points EAS sont situés en Alaska.
Au plus tard le 21 avril 1979	Établissement des normes de sécurité des avions utilisés par les transporteurs régionaux pour desservir les points admissibles.
Au plus tard le 25 oct. 1979	Établissement du niveau du transport aérien essentiel pour tous les points admissibles décrits au paragraphe 419(a) (c'est-à-dire les points desservis par un transporteur qualifié ou non à compter du 24 octobre 1978).
Au plus tard le 1er janv. 1980	Établissement de critères individuels d'admissibilité au service aérien essentiel pour tous les points décrits au paragraphe 419(b) (c'est-à-dire tout point supprimé d'un certificat émis en vertu de l'article 401 entre le 1er juillet 1968 et le 24 octobre 1978 et que le CAB désigne).
À compter du 1er janv. 1982	On peut désigner de nouveaux points EAS.
1er juil. 1982	Les transporteurs s'appuyant sur le programme de l'article 406, qu'il restait à établir, devaient présenter des avis de suspension de 90 jours au CAB.
Sept. 1982	Le CAB devait proposer de nouveaux critères individuels d'admissibilité au service aérien essentiel et chercher des transporteurs de remplacement pour les points pour lesquels les transporteurs avaient présenté des avis de suspension, afin de poursuivre le service sur une base de "maintien" de 30 jours à la fois.

30 sept. 1982	Fin du financement selon l'article 406.
1er oct. 1982	Début du financement en vertu de l'article 419 pour le service aérien en Alaska. Création d'un programme de subventions spécial de 13 500 00 $ octroyées à 4 transporteurs locaux desservant les 48 États contigus. Ce programme qui était une subvention hybride selon les articles 406 et 419 devait prendre fin en septembre 1983.
7 oct. 1982	Dernier jour pour un transporteur recevant une subvention en vertu de l'article 406 pour présenter au CAB une demande d'exemption d'urgence relative à l'avis de suspension de 90 jours spécifié.
31 déc. 1982	Abolition des règlements tarifaires du CAB, incluant les tarifs mixtes obligatoires pour le service entre des points ruraux et des villes-pivots.
À compter du 1er janv. 1983	Entrée en vigueur des dispositions permettant de supplanter des transporteurs en se conformant à l'article 406. (En pratique, cela ne s'est jamais produit).
31 déc. 1984	Fin des activités du CAB; les fonctions réglementaires restantes devaient être partagées entre des organismes fédéraux comme le ministère des Transports, le ministère de la Justice, le ministère d'État et le service des postes des États-Unis.
Sept. 1984	Un projet de loi proposant une nouvelle réglementation des tarifs postaux demandés par les transporteurs aériens en Alaska est à l'étude.
1er janv. 1985	Le service des postes devra fixer les tarifs postaux et établir ses propres méthodes de sélection d'un transporteur.
25 oct. 1988	Fin prévue du programme de services aériens essentiels.

Source : Loi publique 95-504, Airline Deregulation Act, le 24 octobre 1978. Les renseignements ont été obtenus auprès de représentants du Civil Aeronautics Board.

Appendice C

LES 61 VILLES QUI ONT PERDU LE SERVICE PAR AVION
À RÉACTION ENTRE JUIN 1978 ET JUIN 1984

(Départs hebdomadaires d'avions)

Ville	Nombre de départs hebdomadaires - juin 1978			Nombre de départs hebdomadaires - juin 1984		
	Avion à réaction	Autre	Total	Avion à réaction	Autre	Total
Aberdeen, S.D.	14	40	54	0	33	33
Alpena, Mich.	7	19	26	0	17	17
Bakersfield, Calif.	63	26	89	0	152	152
Beaumont/Port Arthur, Texas	41	77	118	0	267	267
Bend/Redmond, Ore.	28	25	53	0	32	32
Burlington, Iowa	12	27	39	0	123	123
Cheyenne, Wyo.	14	104	118	0	93	93
Chico, Calif.	28	22	50	0	81	81
Columbus, Miss.	54	0	54	0	56	56
Decatur, Ill.	40	34	74	0	117	117
Dubuque, Iowa	14	96	110	0	153	153
Elko, Nev.	14	10	24	0	42	42
Ely, Nev.	14	0	14	0	42	42
Escanaba, Mich.	28	14	42	0	72	72
Florence, S.C.	14	66	80	0	116	116
Ft. Dodge, Iowa	12	12	24	0	45	45
Greenville, Miss.	41	0	41	0	37	37
Hancock/Houghton, Mich.	14	7	21	0	39	39
Hot Springs, Ark.	28	14	42	0	38	38
International Falls, Minn.	14	0	14	0	21	21
Iron Mountain, Mich.	42	0	42	0	38	38
Jamestown, N.D.	14	0	14	0	30	30
Klamath Falls, Ore.	28	10	38	0	30	30
Lake Charles, La.	40	57	97	0	203	203
Laredo, Texas	21	0	21	0	64	64
Laurel/Hattiesburg, Miss.	13	21	34	0	61	61
Lawton, Okla.	27	114	141	0	76	76
Lewiston, Id./Clarkston, Wash.	28	59	87	0	154	154
Mankato, Minn.	7	20	27	0	35	35
Marion/Herrin, Ill.	6	22	28	0	70	70
Marquette, Mich.	21	0	21	0	82	82
Mason City, Iowa	14	24	38	0	70	70
Merced, Calif.	14	0	14	0	35	35
Meridian, Miss.	33	21	54	0	80	80
Modesto, Calif.	28	0	28	0	128	128
Muscle Shoals/Florence, Ala.	7	40	47	0	99	99
Muskegon, Mich.	35	46	81	0	103	103
Newport News, Va.	60	21	81	0	134	134
Paducah, Ky.	39	21	60	0	134	134
Parkersburg, W. Va.	20	63	83	0	80	80
Pendleton, Ore.	20	19	39	0	30	30
Pocatello, Idaho	56	0	56	0	160	160
Presque Isle, Maine	14	52	66	0	71	71
Pueblo, Colo.	14	49	63	0	48	48
Quincy, Ill./Hannibal, Mo.	12	59	71	0	87	87

Ville	Nombre de départs hebdomadaires - juin 1978			Nombre de départs hebdomadaires - juin 1984		
	Avion à réaction	Autre	Total	Avion à réaction	Autre	Total
Riverton/Lander, Wyo.	7	14	21	0	89	89
Rockford, Ill.	28	10	38	0	73	73
Roswell, N.M.	7	7	14	0	113	113
Salem, Ore.	14	36	50	0	12	12
Salina, Kansas	19	15	34	0	65	65
San Angelo, Texas	47	0	47	0	82	82
Sheridan, Wyo.	14	44	58	0	20	20
Texarkana, Ark.	27	0	27	0	73	73
Tuscaloosa, Ala.	47	0	47	0	38	38
Twin Falls, Idaho	49	25	74	0	61	61
Valdosta, Ga.	21	0	21	0	32	32
Visalia, Calif.	28	11	39	0	38	38
Watertown, S.D.	14	38	52	0	26	26
Wichita Falls, Texas	20	89	109	0	104	104
Worcester, Mass.	38	0	38	0	93	93
Yakima, Wash.	56	110	166	0	243	243
Total	1 543	1 710	3 253	0	4 796	4 796
Moyenne par ville	25,3	28,0	53,3	0,0	78,6	78,6

Source : Report on Airline service, fares, traffic, lead factors and market shares, décembre 1984.

Appendice D

VILLES-PIVOTS DÉSIGNÉES, FRÉQUENCE DES VOLS
ET NOMBRE MAXIMAL DE PLACES GARANTIES
STIPULÉS DANS LES ORDONNANCES DU CAB

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Anniston (AL)	Atlanta (GA)	A	0	160	320	
Dothan (AL)	Atlanta (GA)	A	1	160	320	
Gadsden (AL)	Atlanta (GA)	B	0	78	78	
Muscle Shoals (AL)	Atlanta (GA)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	160	292	
Florence (AL)	Atlanta (GA)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	160	292	
Sheffield (AL)	Atlanta (GA)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	160	292	
Tuscumbia (AL)	Atlanta (GA)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	160	292	
Tuscaloosa (AL)	Atlanta (GA)	A	1	160	320	
Flagstaff (AZ)	Phoenix (AZ)	A	0	160	320	
Grand Canyon (AZ)	Las Vegas (NV)	A	0	160	320	
Kingman (AZ)	Phoenix (AZ)	B	1	12	12	
Page (AZ)	Las Vegas (NV)	B	2	52	52	
	ou Phoenix (AZ)	B	2			
Prescott (AZ)	Phoenix (AZ)	B	0	16	16	
Winslow (AZ)	Phoenix (AZ)	B	1	12	12	
Yuma (AZ)	Los Angeles (CA)	A	1	160	320	
	Phoenix (AZ)	A	0			
El Dorado (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	100	100	
Camden (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	100	100	
Fayetteville (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1			
	Memphis (TN)	A	1	160	320	
	ou Kansas City (MO)	A	1			
Ft. Smith (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
	Memphis (TN)	A	1			
Harrison (AR)	St. Louis (MO)	B	1			
	Memphis (TN)	B	1	120	120	
	ou Dallas/Ft. Worth (TX)	B	2			
Hot Springs (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1			
	Memphis (TN)	A	1	160	320	
Jonesboro (AR)	Memphis (TN)	B	0	100	100	
Texarkana (AR)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
	Memphis (TN)	A	1			
Bakersfield (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0	160	320	
	Los Angeles (CA)	A	0			
Blyth (CA)	Los Angeles (CA)	B	2	24	24	
Chico (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	B	0	160	160	
Crescent City (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	B	2	56	56	
El Centro (CA)	Los Angeles (CA), ou	A	1	160	320	
	San Diego (CA)	A	0			
Eureka (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1	160	320	
Arcata (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Merced (CA)	Los Angeles (CA)	B	2	44	44	
	San Francisco/Oakland (CA)	B	0			
Inyokern (CA)	Los Angeles (CA)	B	1	112	112	
Lake Tahoe (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1	160	320	
Modesto (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0	160	160	
	Los Angeles (CA)	A	1			
Monterey (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0			
	Los Angeles (CA)	A	2	160	320	
Salinas (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0	160	320	
	Los Angeles (CA)	A	2			
Orange County (CA)	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Santa Ana (CA)	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Anaheim (CA)	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Oxnard (CA)	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Ventura (CA)	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Palmdales (CA)	Los Angeles (CA)	B	0	48	48	
Lancaster (CA)	Los Angeles (CA)	B	0	48	48	
Red Bluff (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1	160	320	
Redding (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1	160	320	
San Luis (CA)	Los Angeles (CA)	A	1	160	320	
Obispo (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	1			
Paso Robles (CA)	Los Angeles (CA)	A	1	160	320	
	San Francisco/Oakland (CA)	A	1			
Santa Barbara (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	2	160	320	
	Los Angeles (CA)	A	0			
Santa Maria (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0			
	Los Angeles (CA)	A	0	160	320	
Santa Rosa (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	B	0	160	320	
Stockton (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	A	0	160	320	
	Los Angeles (CA)	A	1			
Visalia (CA)	San Francisco/Oakland (CA)	B	1	160	160	
	Los Angeles (CA)	B	1			
Alamosa (CO)	Denver (CO)	A	1	148	296	
Aspen (CO)	Denver (CO)	A	0	160	320	
Cortez (CO)	Denver (CO)	A	2	104	208	
Durango (CO)	Denver (CO)	A	1	160	320	
	Albuquerque (N.M.) ou	C	9			
	Farmington (N.M.)	C	9			
Gunnison (CO)	Denver (CO)	A	1	160	320	
Lamar (CO)	Denver (CO)	B	1	36	36	
Montrose (CO)	Denver (CO)	A	1	160	320	
Delta (CO)	Denver (CO)	A	1	160	320	
Pueblo (CO)	Denver (CO)	A	0	160	320	
Steamboat Springs (CO)	Denver (CO)	A	0	160	320	
Hayden (CO)	Denver (CO)	A	0	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Craig (CO)	Denver (CO)	A	0	160	320	
Bridgeport (CT)	Boston (MA)	B	1	140	140	
New Haven (CT)	Boston (MA)	B	1	160	320	
	New York (N.Y.)	A	1			
New London (CT)	New York (N.Y.)	A	1	160	320	
Groton (CT)	New York (N.Y.)	A	1	160	320	
Stamford (CT)	Aucune détermination requise					
Eglin Air Force Base (FL)	Atlanta (GA)	A	1	160	320	
	La Nouvelle-Orléans (LA)	B	1			
Gainesville (FL)	Atlanta (GA)	A	1			
	Tampa/St. Petersburg (FL)	A	0			
	ou Orlando (FL)	A	0	160	320	
	ou Miami (FL)	A	1			
Key West (FL)	Miami (FL)	A	0	160	320	
Lakeland (FL)	Aucune détermination requise					
Melbourne (FL)	Atlanta (GA)	A	1			
	Tampa/St. Petersburg (FL)	B	0	160	320	
	ou Orlando (FL)	B	0			
	ou Miami (FL)	B	1			
Panama City (FL)	Atlanta (GA)	A	1			
	Tampa (FC)	B	1	160	320	
	Orlando (FL)	B	1			
Albany (GA)	Atlanta (GA)	A	0	160	320	
Athens (GA)	Atlanta (GA)	B	0	160	204	
Augusta (GA)	Atlanta (GA)	A	0	160	320	
Brunswick (GA)	Atlanta (GA)	B	1	160	160	É
Brunswick (GA)	Atlanta (GA)	B	1	130	130	H
Columbus (GA)	Atlanta (GA)	A	0	160	320	
Macon (GA)	Atlanta (GA)	A	0	160	320	
Moultrie (GA)	Atlanta (GA)	B	1	72	72	
Thomasville (GA)	Atlanta (GA)	B	1	72	72	
Valdosta (GA)	Atlanta (GA)	B	1	160	304	
Waycross (GA)	Atlanta (GA)	B	1	40	40	
Lewiston (ID)	Boise (ID)	A	1	160	320	
	Spokane (WA)	A	0			
Clarkston (WA)	Boise (ID)	A	1	160	320	
	Spokane (WA)	A	0			
Sun Valley (ID)	Boise (ID)	N	0	80	80	É
	Salt Lake City (UT)	N	1			
Hailey (ID)	Boise (ID)	N	0	80	80	É
	Salt Lake City (UT)					
Ketchum (ID)	Boise (ID)	N	0	80	80	É
	Salt Lake City (UT)	N	1			
Sun Valley (ID)	Boise (ID)	N	0	160	320	H
	Salt Lake City (UT)	N	1			
Hailey (ID)	Boise (ID)	N	0	160	320	H
	Salt Lake City (UT)	N	1			
Ketchum (ID)	Boise (ID)	N	0	160	320	H
	Salt Lake City (UT)	N	1			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Pocatello (ID)	Salt Lake City (UT)	A	0	160	320	
	Boise (ID)	A	1			
Twin Falls (ID)	Boise (ID)	A	0	160	320	
	Salt Lake City (UT)	A	1			
Bloomington (IL)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	St. Louis (MO)	A	1			
Champaign (IL)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	St. Louis (MO)	A	1			
Urbana (IL)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	St. Louis (MO)	A	1			
Danville (IL)	Chicago (IL)	B	0	160	160	
Decator (IL)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	St. Louis (MO)	A	0			
Galesburg (IL)	Chicago (IL)	B	1	104	104	
Marion (IL)	St. Louis (MO)	A	0	160	320	
Herrin (IL)	St. Louis (MO)	A	0	160	320	
Mattoon (IL)	Chicago (IL)	B	1	92	92	
	St. Louis (MO)	B	1			
Charleston (IL)	Chicago (IL)	B	1	92	92	
	St. Louis (MO)	B	1			
Mount Vernon (IL)	St. Louis (MO)	B	0	100	100	
Quincy (IL)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	St. Louis (MO)	A	0			
Hannibal (MO)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	St. Louis (MO)	A	0			
Rockford (IL)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
Springfield (IL)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	St. Louis (MO)	A	0			
Sterling (IL)	Chicago (IL)	B	0	58	58	
Rock Falls (IL)	Chicago (IL)	B	0	58	58	
Bloomington (IN)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Indianapolis (IN)	A	0			
Elkhart (IN)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
Kokomo (IN)	Chicago (IL)	B	0	24	24	
Logansport (IN)	Chicago (IL)	B	0	24	24	
Peru (IN)	Chicago (IL)	B	0	24	24	
Lafayette (IN)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
Muncie (IN)	Chicago (IL)	B	1	132	264	
Anderson (IN)	Chicago (IL)	B	1	132	264	
New Castle (IN)	Chicago (IL)	B	1	132	264	
Terre Haute (IN)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Indianapolis (IN)	A	0			
Burlington (IA)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	St. Louis (MO)	A	1			
Clinton (IA)	Chicago (IL)	B	0	44	44	
Dubuque (IA)	Chicago (IL)	A	1			
	Omaha (NE)	A	2	160	320	
	ou Des Moines (IA)	A	1			
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A	2			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Ft. Dodge (IA)	Chicago (IL)	B	1			
	ou Minneapolis/					
	St. Paul (MN)	B	0	80	80	
	ou Des Moines (IA)	B	0			
	ou Omaha (NE)	B	0	160	160	
Mason City (IA)	Chicago (IL)	B	1			
Ottumwa (IA)	Chicago (IL)	B	1			
	ou Des Moines (IA)	B	0	64	64	
	Moline (IL)	B	0			
Waterloo (IA)	Chicago (IL)	A	2			
Denver (CO)	Denver (CO)	A	2			
	ou Kansas City (MO)	A	2	160	320	
	ou Minneapolis/					
	St. Paul (MN)	A	1			
	ou Omaha (NE)	A	1			
Dodge City (KS)	Denver (CO)	B	2			
	Kansas City (MO)	B	2	80	80	
	ou Wichita (KS)	B	0			
Garden City (KS)	Denver (CO)	B	2			
	Kansas City (MO)	B	2	112	112	
	ou Wichita (KS)	B	1			
Goodland (KS)	Denver (CO)	B	1	38	38	
Great Bend (KS)	Kansas City (MO)	B	1	64	64	
	Wichita (KS)	B	0			
Hays (KS)	Denver (CO)	B	2			
	Kansas City (MO)	B	2	124	124	
	ou Wichita (KS)	B	1			
Hutchinson (KS)	Wichita (KS)	B	0	28	28	
Independence (KS)	Kansas City (MO)	B	0	44	44	
Coffeyville (KS)	Kansas City (MO)	B	0	44	44	
Parsons (KS)	Kansas City (MO)	B	0			
Liberal (KS)	Denver (CO)	A	2			
	Oklahoma City (OK)	A	1	152	304	
	ou Wichita (KS)	A	1			
Guymon (OK)	Denver (CO)	A	2			
	Oklahoma City (OK)	A	1	152	304	
	ou Wichita (KS)	A	1			
Manhattan (KS)	Kansas City (MO)	A	0	160	320	
Junction City (KS)	Kansas City (MO)	A	0	160	320	
Ft. Riley (KS)	Kansas City (MO)	A	0	160	320	
Salina (KS)	Kansas City (MO)	A	1			
	Denver (CO)	A	2	160	320	
	ou Wichita (KS)	A	0			
Topeka (KS)	Kansas City (MO)	A	0	160	320	
London (KY)	Louisville (KY)	B	1	36	36	
Corbin (KY)	Louisville (KY)	B	1	36	36	
Owensboro (KY)	Louisville (KY)	B	0	144	144	
Paducah (KY)	St. Louis (MO)	A	1	160	320	
Alexandria (LA)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	2	160	320	
	La Nouvelle-Orléans (LA)	A	1			
Lafayette (LA)	Houston (TX)	A	1	160	320	
	La Nouvelle-Orléans (LA)	A	0			
Lake Charles (LA)	Houston (TX)	A	0	160	320	
	La Nouvelle-Orléans (LA)	A	1			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Shreveport (LA)	Détermination enlevée					
Augusta (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Waterville (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Bangor (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Bar Harbour (ME)	Boston (MA)	A	1	160	320	E
Bar Harbour (ME)	Boston (MA)	B	1	84	84	H
Lewiston (ME)	Boston (MA)	B	1	36	36	
Auburn (ME)	Boston (MA)	B	1	36	36	
Portland (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Presque Isle (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Houlton (ME)	Boston (MA)	A	0	160	320	
Rockland (ME)	Boston (MA)	B	1	160	160	E
Rockland (ME)	Boston (MA)	B	1	116	116	H
Hagerstown (MD)	Baltimore (MD) ou Washington (D.C.)	A A	0 0	160	320	
Martinsburg (WV)	Baltimore (MD) ou Washington (D.C.)	A A	0 0	160	320	
Salisbury (MD)	Baltimore (MD) ou Washington (D.C.)	A A	0 0	160	320	
Hyannis (MA)	Boston (MA) New York City (N.Y.)	A A	0 1	160	320	E
Hyannis (MA)	Boston (MA) New York City (N.Y.)	A B	0 1	160	320	H
Martha's Vineyard (MA)	Boston (MA) New York City (N.Y.)	A A	1 1	160	320	E
Martha's Vineyard (MA)	Boston (MA)	A	1	160	320	H
Nantucket (MA)	Boston (MA) Hyannis (MA)	A A	1 0	160	320	
New Bedford (MA)	Nantucket (MA)	A	1	52	104	E
Fall River (MA)	Nantucket (MA)	A	1	52	104	E
New Bedford (MA)	Nantucket (MA)	B	1	28	28	H
Fall River (MA)	Nantucket (MA)	B	1	28	28	H
Worcester (MA)	New York City (NY)	A	0	160	320	
Alpena (MI)	Detroit (MI)	A	1	140	280	
Benton Harbour (MI)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
St. Joseph (MI)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
Escanaba (MI)	Chicago (IL) ou Green Bay (WI) ou Milwaukee (WI)	A A A	2 1 1			
Flint (MI)	Chicago (IL) ou Detroit (MI)	A A	2 0	160	320	
Hancock (MI)	Chicago (IL) ou Green Bay (WI) ou Milwaukee (WI)	A A A	2 1 2	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Houghton (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	1	160	320	
	ou Milwaukee (WI)	A	2			
Iron Mountain (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	10	160	320	
	ou Milwaukee (WI)	A	1			
Kingsford (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	0	160	320	
	ou Milwaukee (WI)	A	1			
Ironwood (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	1	142	284	
	ou Milwaukee (WI)	A	2			
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A	1			
Ashland (WI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	1	142	284	
	ou Milwaukee (WI)	A	2			
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A	1			
Jackson (MI)	Chicago (IL)	A	1	112	224	
	Detroit (MI)	A	0			
Kalamazoo (MI)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	Detroit (MI)	A	0			
Battle Creek (MI)	Chicago (IL)	A	0	160	320	
	Detroit (MI)	A	0			
Manistee (MI)	Chicago (MI)	F	1	32	64	
Ludington (MI)	Chicago (IL)	F	1	32	64	
Marinette (WI)	ou Green Bay (WI)	A	0	114	228	
	ou Milwaukee (WI)	A	1			
Menominee (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	0	114	228	
	ou Milwaukee (WI)	A	1			
Marquette (MI)	Chicago (IL)	A	2			
	ou Green Bay (WI)	A	1	160	320	
	ou Milwaukee (WI)	A	1			
Pellston (MI)	Chicago (IL)	G	2	160	320	
	Detroit (MI)	A	1			
Muskegon (MI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Detroit (ML)	A	1			
Sault Ste. Marie (MI)	Detroit (MI)	B	2	108	108	
Traverse City (MI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Detroit (MI)	A	1			
Bemidji (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1	160	320	
Brainerd (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	0	136	272	
Chisholm (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1	160	320	
Hibbing (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1	160	320	
Duluth (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	0	160	320	
	Chicago (IL)	A	2			
Superior (WI)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	0	160	320	
	Chicago (IL)	A	2			
Fairmont (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	1	76	76	
International Falls (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	2	160	320	É
International Falls (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	2	116	58	H

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Mankato (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	0	92	92	
Thief River Falls (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	2	112	224	
Winona (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	K	0	20	0	
Worthington (MN)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	2	32	32	
Columbus (MS)	Atlanta (GA) Memphis (TN)	A A	1 0	160	320	
Greenville (MS)	Memphis (TN)	L	0	160	160	
Greenwood (MS)	Memphis (TN)	B	1	32	32	
Gulfport (MS)	Atlanta (GA) La Nouvelle-Orléans (LA)	A A	2 0	160	320	
Biloxi (MS)	Atlanta (GA) La Nouvelle-Orléans (LA)	A A	2 0	160	320	
Jackson (MS)	Atlanta (GA) La Nouvelle-Orléans (LA)	A A	1 0	160	320	
Vicksburg (MS)	Atlanta (GA) Dallas/Ft. Worth (TX)	A A	1 1	160	320	
Laurel (MS)	Atlanta (GA) Memphis (TN) ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A A A	2 2 0	160	320	
Hattiesburg (MS)	Atlanta (GA) Memphis (TN) ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A A A	2 2 0	160	320	
Meridian (MS)	Atlanta (GA) Memphis (TN)	A A	2 1	160	320	
Natchez (MS)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	1	20	20	
Tupelo (MS)	Atlanta (GA) Memphis (TN)	B B	1 0	160	320	
University (MS)	Memphis (TN)	B	0	24	24	
Oxford (MS)	Memphis (TN)	B	0	24	12	
Cape Girardeau (MO)	St. Louis (MO)	A	1	160	320	
Sikeston (MO)	St. Louis (MO)	A	1	160	320	
Columbia (MO)	St. Louis (MO) Kansas City (MO)	A A	0 0	160	320	
Jefferson City (MO)	St. Louis (MO) Kansas City (MO)	A A	0 0	160	160	
Ft. Leonard Wood (MO)	St. Louis (MO)	B	0	144	144	
Kirksville (MO)	St. Louis (MO)	B	1	32	32	
Springfield (MO)	St. Louis (MO) Kansas City (MO)	A A	1 1	160	320	
Glasgow (MT)	Billings (MT)	B	2	20	20	
Glendive (MT)	Billings (MT)	B	2	12	12	
Harve (MT)	Great Falls (MT)	B	0	12	12	
Lewiston (MT)	Billings (MT)	B	0	4	4	
Miles City (MT)	Billings (MT)	B	1	8	8	
Sidney (MT)	Billings (MT)	B	2	28	28	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
West Yellowstone (MT)	Denver (CO)	A	2	160	320	É
	Salt Lake City (UT)	A	2			É
West Yellowstone (MT)	Denver (CO)	G	2	80	160	H
	Salt Lake City (UT)	G	2			H
Wolf Point (MT)	Billings (MT)	B	2	24	24	
Alliance (NE)	Denver (CO)	B	1	42	42	
Chadron (NE)	Denver (CO)	B	1	38	38	
Columbus (NE)	Omaha (NE)	B	0	16	16	
Grand Island (NE)	Denver (CO)	A	2	160	320	
	Omaha (NE)	A	1			
Hastings NE	Omaha (NE)	B	1	68	68	
Kearney (NE)	Omaha (NE)	B	2	76	76	
McCook (NE)	Denver (CO)	B	1	44	44	
Norfolk (NE)	Omaha (NE)	B	0	80	80	
North Platte (NE)	Denver (CO)	A	1	160	320	
	Omaha (NE)	B	2			
Scottsbluff (NE)	Denver (CO)	A	1			
	Lincoln (NE)	B	2	160	320	
	Omaha (NE)	B	2			
Sidney (NE)	Denver (CO)	B	0	28	28	
Elko (NV)	Reno (NV)	A	1	132	264	
	Salt Lake City (UT)	A	1			
	Salt Lake City (UT)	A	1	52	104	
Ely (NV)	Reno (NV)	A	1	52	104	
	Salt Lake City (UT)	A	1			
Berline (NH)	Détermination enlevée					
Keene (NH)	Boston (MA)	A	0	144	288	
	New York City (NY)	A	2			
Laconia (NH)	Boston (MA)	B	1	64	64	
	New York City (NY)	B	1			
Lebanon (NH)	Boston (MA)	A	0	160	320	
	New York City (NY)	A	1			
White River Junction (NH)	Boston (MA)	A	0	160	320	
	New York City (NY)	A	1			
Manchester (NH)	Boston (MA)	A	0	160	320	
	New York City (NY)	A	0			
Concord (NH)	Boston (MA)	A	0	160	320	
	New York City (NY)	A	0			
Atlantic City (NJ)	Philadelphie (PA)	A	0	160	320	
Cape May (NJ)	Philadelphie (PA)	A	1	160	320	É
Cape May (NJ)	Philadelphie (PA)	B	1	76	76	H
Peterboro (NJ)	Aucune détermination requise					
Trenton (NJ)	Philadelphie (PA)	B	0	160	160	
Alamogordo (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	108	108	
Carlsbad (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	108	108	
Clovis (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	108	108	
Farmington (NM)	Albuquerque (NM)	A	0	160	320	
	Denver (CO)	A	2			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Gallup (NM)	Albuquerque (NM)	B	0	152	152	
Hobbs (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	100	100	
Roswell (NM)	Albuquerque (NM)	A	0	160	320	
	Midland (TX)	B	1			
	Lubbock (TX)	B	1			
Santa Fe (NM)	Albuquerque (NM)	B	0	56	56	
	Denver (CO)	B	2			
Silver City (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	64	64	
Hurley (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	64	64	
Deming (NM)	Albuquerque (NM)	B	1	64	64	
Binghamton (NY)	New York City (NY)	A	0	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Endicott (NY)	New York, City (NY)	A	0	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Johnson City (NY)	New York City (NY)	A	0	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Elmira (NY)	New York City (NY)	A	1	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Corning (NY)	New York City (NY)	A	1	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Glens Falls (NY)	Détermination enlevée					
Islep (NY)	New York City (NY)	B	0	160	160	
Cortland (NY)	New York City (NY)	A	1	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Ithaca (NY)	New York City (NY)	A	1	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	1			
Jamestown (NY)	Pittsburg (PA)	A	1	160	320	
	Buffalo (NY)	A	1			
Catskills (NY)	Détermination enlevée					
Sullivan County (NY)	Détermination enlevée					
Massena (NY)	Syracuse (NY)	B	2	56	56	
Ogdensburg (NY)	Syracuse (NY)	B	1	52	52	
Plattsburg (NY)	Albany (NY)	B	1	116	116	
Poughkeepsie (NY)	New York City (NY)	B	1	160	160	
Rockville Centre (NY)	Aucune détermination requise					
Saranac Lake (NY)	Albany (NY)	B	0	80	80	
Lake Placid (NY)	Albany (NY)	B	0	80	80	
Utica (NY)	New York City (NY)	A	1	150	320	
Rome (NY)	New York City (NY)	A	1	160	320	
Watertown (NY)	Syracuse (NY)	B	0	64	64	
White Plains (NY)	New York City (NY)	J	0	160	0	
Ashville (NC)	Charlotte (NC)	A	0	160	320	
Fayetteville (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	0			
	Norfolk (VA)	A	1			
	ou Raleigh (NC)	A	0	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Fayetteville (NC)	ou Richmond (VA)	A	1			
	ou Washington (D.C.)	A	2			
Hickory (NC)	Charlotte (NC)	B	0	160	320	
Jacksonville (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	1			
	Raleigh (NC)	A	0			
	ou Richmond (VA)	A	1	160	320	
	ou Norfolk (VA)	A	1			
	ou Washington (D.C.)	A	2			
Camp Lejeune (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	1			
	Raleigh (NC)	A	0	160	320	
	ou Richmond (VA)	A	1			
	ou Norfolk (VA)	A	1			
	ou Washington (D.C.)	A	2			
Kinston (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	1			
	Raleigh (NC)	A	0			
	ou Richmond (VA)	A	0	160	320	
	ou Norfolk (VA)	A	0			
	ou Washington (D.C.)	A	1			
Goldsboro (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	1			
	Raleigh (NC)	A	0	160	320	
	ou Richmond (VA)	A	0			
	ou Norfolk (VA)	A	0			
	ou Washington (D.C.)	A	1			
Greenville (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	1			
	Raleigh (NC)	A	0			
	ou Richmond (VA)	A	0	160	320	
	ou Norfolk (VA)	A	0			
	ou Washington (D.C.)	A	1			
Morehead City (NC)	Charlotte (NC)	B	0	78	78	
	ou Raleigh (NC)	B	0			
Beaufort (NC)	Charlotte (NC)	B	0	78	78	
	ou Raleigh (NC)	B	0			
New Bern (NC)	Charlotte (NC)	B	0	78	78	
	ou Raleigh (NC)	B	0			
Rocky Mount (NC)	Raleigh (NC)	K	0			
	ou Charlotte (NC)	K	1	32	0	
Wilson (NC)	Raleigh (NC)	K	0	32	0	
	ou Charlotte (NC)	K	1			
Wilmington (NC)	Atlanta (GA)	A	2			
	ou Charlotte (NC)	A	0			
	Raleigh (NC)	A	0	160	320	
	ou Norfolk (VA)	A	1			
	ou Richmond (VA)	A	1			
	ou Washington (D.C.)	A	2			
Winston-Salem (NC)	Charlotte (NC)	B	0	160	320	
Devils Lake (ND)	Bismark (ND)	B	0	44	44	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	2			
Fargo (ND)	Aucune détermination faite					
Moorhead (MN)	Aucune détermination faite					
Jamestown (ND)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	2	30	30	
Williston (ND)	Bismark (ND)	B	1	140	140	
	Billings (MT)	B	3			
Akron (OH)	Chicago (IL)	A	2	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	0			
Canton (OH)	Chicago (IL)	A	2	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	0			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Mansfield (OH)	Cleveland (OH)	B	2	112	112	
Youngstown (OH)	Chicago (IL)	A	2	160	320	
	Pittsburg (PA)	A	0			
Cambridge (OH)	Détermination enlevée					
Zanesville (OH)	Détermination enlevée					
Enid (OK)	Oklahoma City (OK)	B	1	72	72	
	ou Wichita (KA)	B	1			
Lawton (OK)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	160	320	
	Oklahoma City (OK)	A	0			
Ft. Sill (OK)	Dallas/Ft. WORth (TX)	A	0	160	320	
	Oklahoma City (OK)	A	0			
McAlester (OK)	Oklahoma City (OK)	B	1	24	24	
	ou Tulsa (OK)	B	1			
Ponca City (OK)	Oklahoma City (OK)	B	1	24	24	
	ou Tulsa (OK)	B	1			
Stillwater (OK)	Oklahoma City (OK)	B	1	24	24	
	ou Tulsa (OK)					
Albany (OR)	Détermination enlevée					
Corvallis (OR)	Détermination enlevée					
Astoria (OR)	Portland (OR)	M	1	0	0	
Reading (PA)	Philadelphie (PA)	A	0	160	320	
Williamsport (PA)	Pittsburg (PA)	A	1	160	320	
	Philadelphie (PA)	A	0			
Florence (SC)	Atlanta (GA)	A	2	160	320	
	Charlotte (NC)	A	0			
Greenville (SC)	Atlanta (GA)	A	1	160	320	
	Charlotte (NC)	A	0			
Spartanburg (SC)	Atlanta (GA)	A	1	160	320	
	Charlotte (NC)	A	0			
Myrtle Beach (SC)	Atlanta (GA)	A	2	160	320	
	Charlotte (NC)	A	1			
Aberdeen (SD)	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1	160	320	
	Sioux Falls (MN)	A	1			
Brookings (SD)	Sioux City (IA)	B	0	38	38	
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	B	1			
Huron (SD)	Sioux City (IA)	B	1	88	88	
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	B	2			
Mitchell (SD)	Sioux City (IA)	B	0	56	56	
	ou Minneapolis,/ St. Paul (MN)	B	2			
Pierre (SD)	Denver (CO)	A	2	160	320	
	Sioux City (IA)	A	1			
	ou Denver (CO)	A	2	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	2			
	ou Minneapolis/ St. Paul (MN)	A	2	160	320	
	Rapid City (SD)	A	0			
Watertown (SD)	Minneapolis/St. Paul (MN)	B	1	160	320	
	Rapid City (SD)	B	2			
Yanton (SD)	Omaha (NE)	B	1	70	70	
	ou Sioux Falls (SD)	B	0			
Clarksville (TN)	Nashville (TN)	B	0	24	24	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Ft. Campbell (TN)	Nashville (TN)	B	0	24	24	
Hopkinsville (TN)	Nashville (TN)	B	0	54	54	
Jackson (TN)	Memphis (TN)	B	0	144	144	
Abilene (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	160	320	
Beaumont (TX)	Houston (TX)	A	0	160	320	
Ft. Arthur (TX)	Houston (TX)	A	0	160	320	
Brownsville (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX) ou Houston (TX)	B A	0 1	48	48	
Brownwood (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
Harlingen (TX)	Houston (TX)	A	0	160	320	
Seaside (OR)	Portland (OR)	M	1	0	0	
Bend (OR)	Portland (OR) Eugene (OR) ou Medford (OR) ou San Francisco/ Oakland (CA)	D D D D	0 0 0 2	160	320	
Redmond (OR)	Portland (OR) Eugene (OR) ou Medford (OR) ou San Francisco/ Oakland (CA)	D D D D	0 0 0 2	160	320	
Klamath Falls (OR)	Portland (OR) San Francisco/Oakland (CA)	D D	1 2	160	320	
Medford (OR)	Portland (OR) San Francisco/Oakland (CA)	A A	1 2	160	320	
North Bend (OR)	Portland (OR) Eugene (OR) ou Medford (OR) ou San Francisco/ Oakland (CA)	B B B B	1 0 0 2	160	320	
Coos Bay (OR)	Portland (OR) Eugene (OR) ou Medford (OR) ou San Francisco/ Oakland (CA)	B B B B	1 0 0 2	160	320	
Pendleton (OR)	Portland (OR) Boise (ID) Salt Lake City (UT)	B D D	1 1 2	160	320	
Salem (OR)	Portland (OR) ou Eugene (OR) ou San Francisco/ Oakland (CA)	B B B	0 0 2	76	76	
Altoona (PA)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Bradford (PA)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Clearfield (PA)	Pittsburg (PA)	A	1	84	168	
Philipsburg (PA)	Pittsburg (PA)	A	1	84	168	
Bellefonte (PA)	Pittsburg (PA)	A	1	84	168	
State College (PA)	Pittsburg (PA)	A	1	84	168	
Dubois (PA)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Erie (PA)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Hazelton (PA)	Détermination enlevée					
Johnstown (PA)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Lancaster (PA)	Philadelphie (PA)	A	0	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Oil City (PA)	Pittsburg (PA)	B	0	136	136	
Franklin (PA)	Pittsburg (PA)	B	0	136	136	
San Beniton (TX)	Houston (TX)	A	0	160	320	
College Station (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX) Houston (TX)	B B	1 0	160	160	
Bryan (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX) Houston (TX)	B B	1 0	160	160	
Laredo (TX)	San Antonio (TX)	A	0	160	320	
Kilgore (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
Longview (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
Gladewater (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
Mission (TX)	Houston (TX)	A	1	160	320	
McAllen (TX)	Houston (TX)	A	1	160	320	
Edinburg (TX)	Houston (TX)	A	1	160	320	
Paris (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	B	0	32	32	
San Angelo (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	1	160	320	
Temple (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	132	264	
Tyler (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	132	264	
Victoria (TX)	Houston (TX)	B	0	160	160	
Waco (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	160	320	
Wichita Falls (TX)	Dallas/Ft. Worth (TX)	A	0	160	320	
Cedar City (UT)	Salt Lake City (UT) Las Vegas (NV)	B B	1 1	72	72	
Moab (UT)	Salt Lake City (UT)	B	1	16	16	
Vernal (UT)	Salt Lake City (UT)	B	0	54	54	
Montpelier (VT)	Boston (MA)	B	1	88	88	
Barre (VT)	Boston (MA)	B	1	88	88	
Newport (UT)	Détermination enlevée					
Rutland (UT)	Boston (MA) ou New York City (NY)	B B	1 1	60	60	
Charlottes-ville (VA)	Washington (D.C.) Roanoke (VA)	A A	0 0	160	320	
New Port News (VA)	Washington (D.C.)	A	0	160	320	
Roanoke (VA)	Washington (D.C.)	A	1	160	320	
Staunton (VA)	Washington (D.C.)	A	1	160	320	
Ephrata (WA)	Seattle (WA)	B	1	20	20	
Moses Lake (WA)	Seattle (WA)	B	1	20	20	
Pasco (WA)	Seattle (WA) Portland (OR)	A A	1 0	160	320	
Kennewick (WA)	Seattle (WA) Portland (OR)	A A	1 0			
Richland (WA)	Seattle (WA) Portland (OR)	A A	1 0	160	320	

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG** Semaine	NPG** Week-end	S.***
Pullman (WA)	Seattle (WA)	A	2	160	320	
	Spokane (WA)	A	0			
Moscow (ID)	Seattle (WA)	A	2	160	320	
	Spokane (WA)	A	0			
Walla Walla (WA)	Seattle (WA)	A	1	160	320	
	Portland (OR)					
Wenatchef (WA)	Seattle (WA)	B	0	108	108	
Yakima (WA)	Seattle (WA)	A	0	160	320	
	Portland (OR)	A	0			
Beckley (WV)	Cincinnatti (OH)	B	1			
	Pittsburg (PA)	B	1	160	160	
	Greensboro (NC)	B	0			
	Roanoke (VA)	B	0			
Clarksburg (WV)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
	Washington (D.C.)	A	1			
Fairmont (WV)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
	Washington (D.C.)	A	1			
Elkins (WV)	Pittsburg (PA)	C	1	44	44	
	Washington (D.C.)	C	1			
Greenbrier (WV)	Roanoke (VA)	B	0			
	Atlanta (GA)	B	2	160	160	
	ou Washington (D.C.)	B	1			
Huntington (WV)	Aucune détermination requise					
Morgantown (WV)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
	Washington (D.C.)	A	0			
Parkersburg (WV)	Pittsburg (PA)	A	0	160	320	
Princeton (WV)	Pittsburg (PA)	D	1			
	Roanoke (VA)	B	0	160	160	
	ou Greensboro (NC)	B	0			
Bluefield (WA)	Pittsburg (PA)	D	1			
	Roanoke (VA)	B	0	160	160	
	ou Greensboro (NC)	A	1	160	320	
Appleton (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1			
Beloit (WI)	Chicago (IL)	B	0	92	92	
Jamesville (WI)	Chicago (IL)	B	0	92	92	
Eau Claire (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	0			
Green Bay (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1			
Clintonville (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1			
La Crosse (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	0			
Manitowoc (WI)	Chicago (IL)	B	1	58	58	
Oshkosh (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
Rhinelander (WI)	Chicago (IL)	A	2	160	320	
Land O Lakes (WI)	Chicago (IL)	A	2	160	320	
Wausau (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/St. Paul (MN)	A	1	160	320	
Stevens Point (WI)	Chicago (IL)	A	1	160	320	
	Minneapolis/ St. Paul (MN)	A	1			

Points EAS	Villes-pivots	Code de fréquence*	Nombre d'escales	NPG**		S.***
				Semaine	Week-end	
Wisconsin Rapids (WI)	Chicago (IL)	K	1	28	0	
Cheyenne (WY)	Denver (CO)	A	0	160	320	
Jackson (WY)	Denver (CO)	A	2	160	320	É
	Salt Lake City (UT)	A	1			
Jackson (WY)	Denver (CO)	E	2	160	320	H
	Salt Lake City (UT)	E	1			
Laramie (WY)	Denver (CO)	A	1	160	320	
Lovell (WY)	Denver (CO)	A	2	152	304	
Powell (WY)	Denver (CO)	A	2	152	304	
Cody (WY)	Denver (CO)	A	2	152	304	
Riverton (WY)	Denver (CO)	A	2	160	320	
Landa (WY)	Denver (CO)	A	2	160	320	
Rock Springs (WY)	Denver (CO)	A	2	160	320	
Sheridan (WY)	Denver (CO)	B	1	160	160	
Worland (WY)	Denver (CO)	B	2	72	72	

Remarques : * Explication des codes de fréquence à la page 81.

** NPG signifie le nombre maximal de places garanties à toutes les villes-pivots désignées la semaine et le week-end au total.

*** S. indique les saisons appropriées.

Code	Explication des codes de fréquence
A	Deux voyages aller retour par jour.
B	Deux voyages aller retour en semaine, un total de deux voyages aller retour le week-end.
C	Un voyage aller retour en semaine, un voyage aller retour le week-end.
D	Deux voyages aller retour en semaine, un total de trois voyages aller retour le week-end.
E	Un voyage aller retour en semaine et deux voyages aller-retour le samedi et le dimanche durant la basse saison (s'applique seulement si l'on utilise des avions de cinquante places et plus dans le cas de Jackson au Wyoming).
F	Un voyage aller retour par jour sauf dans le cas où le service est assuré par de petits avions, auquel cas on doit compter deux voyages aller retour par jour.
G	Un voyage aller retour par jour.
H	Un voyage aller retour par jour, aucun service le week-end.
I	Deux voyages aller retour du dimanche au vendredi, aucun service le samedi.
J	Deux voyages aller retour en semaine à tout centre aérien y compris New York, aucun service le week-end.
K	Deux voyages aller retour en semaine, aucun service le week-end.
L	Deux voyages aller retour en semaine, trois voyages aller retour le samedi et un voyage aller retour le dimanche.
M	Deux voyages aller retour en semaine, un voyage aller retour le week-end.
N	Service hebdomadaire minimum, huit voyages aller retour à chaque centre aérien (deux par jour) avec service requis seulement quatre jours par semaine.

Appendice E

DISCRIMINATION ET CLASSEMENT

I. Introduction

Le but de la discrimination et du classement est de classer un objet dans l'un des groupes possibles en se basant sur les caractéristiques observées. Pour ce faire, il importe premièrement de trouver une fonction associant des objets par rapport à un ensemble d'indices se composant d'identificateurs de groupe. Le terme discrimination fait référence à l'élaboration de règles de classement à partir d'échantillons d'objets classés, tandis que le terme classement fait référence à l'application des règles à de nouveaux objets d'un groupe inconnu. Maurice Kendall apporte une autre distinction : la discrimination implique que le nombre de groupes possibles est connu d'avance tandis que le classement implique que ce nombre est inconnu et doit être déterminé à partir des données.

En prenant deux populations P_1 et P_2, la tâche consiste à établir si un objet appartient à P_1 ou à P_2 en se basant sur des mesures caractéristiques dérivées d'un vecteur de variables à composante k. Le tableau 1 donne une liste d'exemples pour lesquels un problème de ce type pourrait se poser.

Tableau 1

	Mesures des caractéristiques	Populations P_1 et P_2
1)	Prix d'une automobile, versement initial, revenu, durée du prêt, manquements à ses paiements, travailleur ou chômeur, problèmes d'alcoolisme.	Prêts-auto à risques faibles ou élevés.
2)	Demande-passagers aériens, taille de la population, distance jusqu'au centre aérien le plus près, tarif unitaire de classe économique, tarif unitaire le plus économique, différence des tarifs unitaires, niveau de service, nombre de transporteurs oeuvrant dans la région.	Agglomérations avec service aérien subventionné et agglomérations avec service aérien non subventionné.
3)	Distance jusqu'au centre aérien de petite importance le plus proche, distance jusqu'au centre aérien de moyenne importance le plus proche, distance jusqu'au centre aérien de grande importance le plus proche, population, pouvoir d'achat, valeur ajoutée par la fabrication.	Amélioration ou dégradation de la qualité du service aérien dans les endroits autres que les villes-pivots, cinq années après la déréglementation.

II. Test de différences effectives entre les groupes

Le tableau 2 renferme des données relatives à deux caractéristiques de chaque objet, le groupe I (représentant la population P_1) comprend sept objets, tandis que le groupe II (représentant la population P_2) comprend cinq objets. Dans le présent cas, ces deux caractéristiques sont les variables qui indiquent le nombre de passagers et la taille de la population, c'est-à-dire X_1 et X_2 respectivement. Pour simplifier le cas, on présume de plus que les probabilités de fréquence dans le

groupe I et dans le groupe II sont égales. Afin de vérifier la signification de l'hypothèse nulle de l'égalité des moyennes, on applique l'analyse qui suit.

Tableau 2

MESURES DE DEUX VARIABLES POUR CHAQUE OBJET

Groupe I (Subventionné)		**Groupe II (Non subventionné)**		**Dimensions du groupe**
Taille de la population en milliers (X_{1i})	**Nombre annuel de passagers en milliers** (X_{2i})	**Taille de la population en milliers** (X_{1i})	**Nombre annuel de passagers en milliers** (X_{2i})	$n_1 = 7$ $n_2 = 5$ $n_1 + n_2 - 2 = 10$
19	9	16	12	
17	8	19	15	
18	8	15	9	**Différence entre les moyennes des groupes**
20	12	16	13	
15	6	14	11	
18	7			
19	13			
Total 126	63	80	60	$d_1 = \bar{X}_{11} - \bar{X}_{12} = 2$
Moyenne 18	9	16	12	$d_2 = \bar{X}_{21} - \bar{X}_{22} = -3$
Somme des carrés		**Somme des carrés**		**Groupés**
16	40	14	20	$X_1X_1 = 16 + 14 = 30$ $X_2X_2 = 40 + 20 = 60$ $X_1X_2 = 20 + 14 = 34$
Somme des produits 20		14		

$$S_1^2 = \frac{X_1X_1}{N-2} = \frac{30}{10} = 3 ,$$

$$S_2^2 = \frac{X_2X_2}{N-2} = \frac{60}{10} = 6 ,$$

$$S_{12} = \frac{X_1X_2}{N-2} = \frac{34}{10} = 3{,}4 .$$

a) Analyse à une variable

On peut résoudre certains problèmes de discrimination et de classement grâce à une analyse à une variable, bien que cette méthode soit peu usitée. Par exemple, on peut déterminer le sexe d'une personne d'après ses traits ou sa nationalité par son accent. L'hypothèse nulle est que la même moyenne s'applique à toutes les populations. Dans le cas présent, l'hypothèse nulle peut s'écrire ainsi : $\overline{X}_{11} - \overline{X}_{12} = 0$ ou $\overline{X}_{21} - \overline{X}_{22} = 0$, où $(\overline{X}_{11}$ et $\overline{X}_{21})$ et $(\overline{X}_{12}$ et $\overline{X}_{22})$ sont les valeurs moyennes des groupes I et II respectivement.

Supposons que d est la différence entre les moyennes des deux échantillons. Par exemple, si on considère la variable X_{1i}, alors $d_1 = \overline{X}_{11} - \overline{X}_{12}$. Si S_1^2 est l'estimation de la variance groupée des deux groupes, c'est-à-dire :

$$S_1^2 = \frac{ssqw}{n_1 + n_2 - 2}$$

où *ssqw* est la somme des carrés à l'intérieur du groupe et peut s'exprimer par

$$\sum_{i=1}^{7} (X_{1i} - \overline{X}_{11})^2 \text{ ou } \sum_{i=8}^{12} (X_{1i} - \overline{X}_{12})^2.$$

Un écart normalisé entre les moyennes de deux échantillons peut s'écrire ainsi :

$$D_1 = \frac{d_1}{S_1} = \frac{\overline{X}_{11} - \overline{X}_{12}}{S_1}.$$

Le carré de l'écart est alors :

$$D_1^2 = \frac{d_1^2}{S_1^2}.$$

Une fois l'écart ainsi déterminé, on peut dériver son rapport avec la valeur t de Student ainsi,

$$t^2 = \frac{D_1^2}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \cdot D_1^2.$$

Le rapport entre t^2 et le rapport de variance F est généralement

$$F = \frac{N-k-1}{(N-2)\,k} \cdot t^2,$$

où k est le nombre de variables à l'étude. Dans les applications à une variable, $k=1$, $N=n_1 + n_2$ et constitue le nombre total d'objets. Il est bon de prendre note que lorsque $k=1$, la formule ci-dessus se simplifie à $F=t^2$. En d'autres termes, dans les cas où on examine seulement une mesure isolément pour savoir si les deux groupes ont une moyenne identique, la valeur F et la valeur t^2 de Student sont identiques. Afin d'illustrer la façon de vérifier l'hypothèse nulle de l'égalité des moyennes de deux groupes en utilisant une seule mesure, on donne un exemple qui résume la dérivation de la valeur F à l'aide d'une seule mesure à la fois.

Grâce à l'application des données du tableau 2, on peut vérifier la signification de la différence entre les moyennes d'échantillons des groupes subventionnés ou non subventionnés en se servant soit de la mesure de la population, soit de la mesure de la demande-passagers. On arrive ainsi à :

$$F = t^2 = \frac{n_1 n_2}{N} \cdot \frac{d_1^2}{S_1^2} = \frac{7 \times 5}{12} \cdot \frac{4}{3} = 3{,}889$$, la variable population;

ou

$$F = t^2 = \frac{n_1 n_2}{N} \cdot \frac{d_2^2}{S_2^2} = \frac{7 \times 5}{12} \cdot \frac{9}{6} = 4{,}375$$, la variable demande-passagers.

Le degré de liberté pour le numérateur et le dénominateur est respectivement de 1 et 10 (c'est-à-dire (1, 10)). La valeur F à un seuil de signification de 5 % pour le degré de liberté (1, 10) est de 4,96. Par conséquent, avec l'analyse à une variable, on ne peut rejeter l'hypothèse nulle que les moyennes des groupes subventionnés ou non subventionnés sont identiques.

b) Analyse à plusieurs variables

Le but d'une analyse à plusieurs variables est de vérifier si les moyennes de deux groupes diffèrent dans le cas où l'on considère toutes les variables à la fois : c'est-à-dire que chaque objet subit la transformation lorsque l'on prend un certain nombre de mesures sur lui, et chaque mesure fournit une variable dans un espace multidimensionnel. Les méthodes

statistiques s'appliqueraient alors aux vecteurs ou points représentant les objets dans cet espace multidimensionnel. Une analyse à plusieurs variables nécessite la somme des produits (*sqt*) de chaque paire de variables à l'intérieur des groupes. De nouveau, avec les données du tableau 2, l'écart au carré (D^2 de Mahalanobis) entre les deux échantillons en tenant compte des variables population et demande est défini ainsi,

$$D^2 = (d)'(S^2)^{-1}(d)$$

$$= (d_1 \;\; d_2)\begin{pmatrix} S_1^2 & S_{12} \\ S_{12} & S_2^2 \end{pmatrix}^{-1}\begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$$

où $\begin{pmatrix} S_1^2 & S_{12} \\ S_{12} & S_2^2 \end{pmatrix}$ est la matrice des covariances.

Supposons que le déterminant de la matrice des covariances est Δ, c'est-à-dire :

$$\Delta = \begin{vmatrix} S_1^2 & S_{12} \\ S_{12} & S_2^2 \end{vmatrix} = S_1^2 S_2^2 - (S_{12})^2 .$$

On peut alors exprimer l'inverse de la matrice des covariances ainsi :

$$\begin{vmatrix} S_1^2 & S_{12} \\ S_{12} & S_2^2 \end{vmatrix}^{-1} = \frac{1}{\Delta} \cdot \begin{vmatrix} S_2^2 & -S_{12} \\ -S_{12} & S_1^2 \end{vmatrix}.$$

Par conséquent, $D^2 = (d_1 \;\; d_2)\begin{pmatrix} S_2^2 & -S_{12} \\ -S_{12} & S_1^2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{\Delta}$

$$= \frac{1}{\Delta}\left(S_2^2 d_1^2 - 2S_{12} d_1 d_2 + S_1^2 d_2^2\right).$$

En se servant des chiffres du tableau 2, on peut calculer l'écart de Mahalanobis,

$$D^2 = \frac{1}{6,44}\left[6(2)^2 - 2(3,4)(2)(-3) + 3(-3)^2\right] = 14,254658.$$

Une fois que l'on a trouvé D^2, le calcul est identique à celui qui effectué pour l'analyse à une variable. Ainsi, de façon analogue à l'exemple à une variable, on peut écrire la valeur T^2 de Hotelling qui est une généralisation de la valeur t^2 de Student, ainsi :

$$T = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \cdot D^2 = \frac{7 \times 5}{12} \times 14,254658$$

$$= 41,576$$

avec $k=2$, la statistique F est :

$$F = \frac{N-k-1}{(N-2)k} \cdot T^2 = \frac{9}{10 \times 2}(41,576) = 18,71.$$

Le degré de liberté est de 2 pour le numérateur et de 9 pour le dénominateur. La valeur F à un seuil de signification de 1 % pour ces degrés de liberté est de 8,02. Ainsi, grâce à l'analyse à plusieurs variables, on peut conclure qu'il existe une différence marquée entre les moyennes des deux groupes.

III. Fonction discriminante

L'analyse des données du tableau 2 nous permet de conclure qu'on ne peut utiliser seulement ni la population ni la

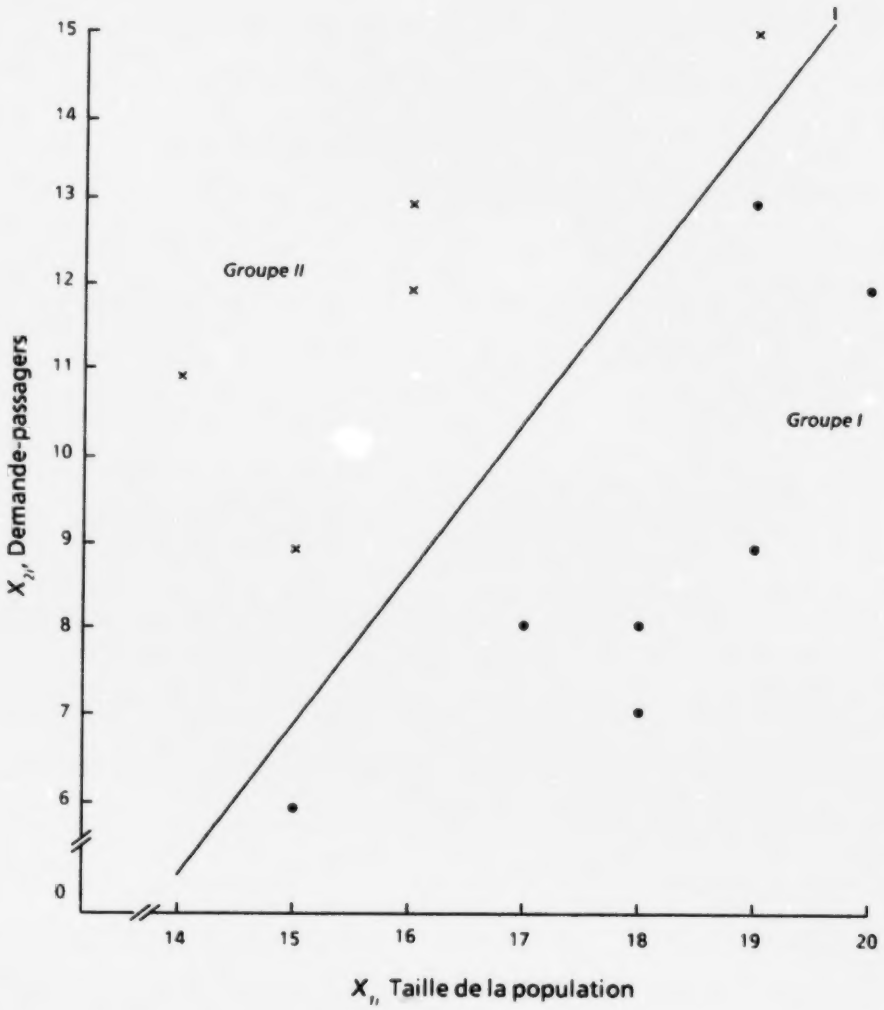
demande-passagers pour établir que les objets du groupe I sont sensiblement différents de ceux du groupe II. Cependant, lorsque l'on considère la population et la demande-passagers ensemble dans un même temps, on observe une grande différence entre les groupes subventionnés et non subventionnés. Ce phénomène peut s'expliquer en se référant à la figure 1 qui représente le diagramme de dispersion des sept points du groupe I et des cinq points du groupe II dans un plan X_1X_2. Lorsque l'on considère seulement la valeur X_1, c'est-à-dire lorsque l'on regarde les projections de ces points sur l'axe horizontal, on remarque que les deux groupes de points se recoupent dans une très large mesure. De même, lorsque l'on considère les valeurs X_2 seulement (sur l'axe vertical), on constate que les points se chevauchent aussi considérablement. Les points, tracés dans le plan X_1X_2 (selon les valeurs X_1 et X_2), se divisent en deux groupes distincts. Il est évident que l'on peut établir une fonction discriminante mesurée par la ligne 1 de façon à ce que l'espace soit divisé en deux régions : une pour les objets tombant dans le groupe I et l'autre pour les objets tombant dans le groupe II. La règle discriminante représentant la combinaison de plusieurs mesures peut être transformée en forme linéaire ou quadratique appelée fonction discriminante.

a) Une fonction discriminante linéaire

La théorie relative à la fonction discriminante linéaire a été mise au point par R.A. Fisher, et c'est pourquoi une

Figure 1

DIAGRAMME DE DISPERSION POUR DEUX GROUPES DE POINTS (X_1, X_2)
(Données du tableau 2)
(en milliers)



• Signifie un groupe subventionné

× Signifie un groupe non subventionné

fonction ayant la forme $L=a'X$ prend le nom de fonction discriminante de Fisher. Cette fonction discriminante est basée sur les considérations suivantes.

Supposons deux populations à une variable distribuées normalement (P_1 et P_2) possédant des moyennes ($\overline{X}_{11}$ et $\overline{X}_{12}$) et une variance commune, S_1^2 : l'écart entre les moyennes, en unités de l'écart-type, S_1, est $(\overline{X}_{11} - \overline{X}_{12})/S_1$. Il est évident qu'un objet X_i sera classé dans P_1 s'il est plus près de $\overline{X}_{11}$ ou dans P_2, s'il est plus près de $\overline{X}_{12}$. Ce faisant, il y a un risque d'erreur de classement mais ce risque s'amoindrit si l'écart normalisé est grand car, dans ce cas, les deux courbes normales sont plus distantes et le chevauchement moindre. Au contraire, lorsque l'écart normalisé est plus petit, il se produit un plus grand chevauchement des deux régions sous les deux courbes normales et les risques d'erreur de classement augmentent en conséquence. Dans le cas de populations normales à k variables, Fisher suggère que les mesures k soient combinées de façon linéaire, afin que l'écart $(\overline{X}_{11} - \overline{X}_{12})/S_1$ soit augmenté au maximum. C'est ainsi que la méthode de classement à k dimensions devient unidimensionnelle en choisissant $a'X$ de façon que l'écart qui s'ensuit soit augmenté au maximum par rapport à «a» :

$$\frac{\textit{moyenne de } a'x \textit{ dans } P_1 - \textit{moyenne de } a'x \textit{ dans } P_2}{\textit{déviation standard de } a'x} = \frac{a'd}{(a'sa)^{\frac{1}{2}}}.$$

En calculant la différentielle du résultat ci-dessus par rapport à «a» et en donnant zéro comme résultat de l'équation, nous dérivons :

$$d = \left(\frac{a'd}{a'sa} \right) . sa .$$

Comme $\frac{a'd}{(a'sa)^{\frac{1}{2}}}$ est une constante, nous pouvons obtenir $a = cS^{-1} d$ où C est une constante.

Une fois la valeur de «a» déterminée, il est possible d'arriver à une combinaison linéaire de mesures ($L = a'X$) de façon que les différences parmi les groupes puissent être augmentées au maximum. Une telle combinaison est appelée une fonction discriminante car elle entraîne la puissance discriminante maximale pour ces groupes d'objets. La fonction discriminante de Fisher est obtenue en fixant la constante à un. Lorsque la constante égale l'écart de Mahalanobis, la fonction discriminante correspond à la première variable économique.

À l'aide de l'exemple du tableau 2, il est possible d'arriver à la fonction discriminante de Fisher ainsi :

$$L = a'x$$

$$= \left(S^{-1} d \right)' x$$

$$= d' \left(S^{-1} \right)' x$$

$$= \left(d_1 \; d_2 \right) \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} S_2^2 & -S_{12} \\ -S_{12} & S_1^2 \end{vmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{1}{\Delta}\left(\left(S_2^2 d_1 - S_{12} d_2\right)\left(S_1^2 d_2 - S_{12} d_1\right)\right)\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{1}{\Delta}\left[\left(S_2^2 d_1 - S_{12} d_2\right) x_1 + \left(S_1^2 d_2 - S_{12} d_1\right) x_2\right]$$

$$= \frac{1}{6.44}\left[(6 \times 2 + 3{,}4 \times 3) x_1 + (-3 \times 3 - 3{,}4 \times 2)\, x_2\right]$$

$$= 3{,}4472\, x_1 - 2{,}45342\, x_2 .$$

Une fois le calcul de la fonction discriminante linéaire effectué, on peut classer un objet X dans l'une des g populations selon sa cote discriminante, $a'X$. Les cotes pour les moyennes d'échantillons sont calculées à l'aide des moyennes de toutes les mesures pour chaque groupe et peuvent être exprimées par $a'\overline{X}_1$, $a'\overline{X}_2$, etc. Ainsi, un objet X est associé à la population dont la cote moyenne se rapproche de $a'X$; c'est-à-dire que l'objet X est attribué à la population (P_i), si :

$$\left|a'x - a'\overline{X}_i\right| < \left|a'x - a'\overline{X}_j\right|, \text{ lorsque } j = 1 \ldots g, \text{ et } j \neq 1,$$

où

$$\overline{X}_1 = \begin{matrix} \overline{X}_{11} \\ \overline{X}_{21} \\ \vdots \\ \overline{X}_{g1} \end{matrix} \qquad \overline{X}_2 = \begin{matrix} \overline{X}_{12} \\ \overline{X}_{21} \\ \vdots \\ \overline{X}_{g2} \end{matrix}, \; g \text{ est le nombre de groupes.}$$

Dans le cas de deux groupes, la règle discriminante devient :

$$\textit{affecté } X \text{ à } P_1, \textit{ si } d'S^{-1}\left\{X - \frac{1}{2}\left(\overline{X}_1 + \overline{X}_2\right)\right\} > 0.$$

Autrement, X serait attribué à P_2.

Le tableau 3 contient les cotes discriminantes et les valeurs correspondantes lorsque l'on applique la règle discriminante aux données du tableau 2.

Dans le groupe I, la cote discriminante varie de 33,6 à 44,9; tandis que dans le groupe II, elle varie de 21,3 à 29,6. La différence est donc assez marquée.

Tableau 3

COTES DISCRIMINANTES $L=a_1X_{1i}+a_2X$

OÙ $a_1=3,4472$, $a_2=-2,453$

Groupe I			Groupe II		
Cotes discriminantes	Valeurs discriminantes pour l'application de la règle	Renseignements classés	Cotes discriminantes	Valeurs discriminantes pour l'application de la règle	Renseignements classés
43,4161	10,5745	I	25,7143	-7,1273	II
38,9752	6,1336	I	28,6957	-4,1459	II
42,4223	9,5807	I	29,6273	-3,2143	II
39,5031	6,6615	I	23,2609	-9,5807	II
36,9876	4,1460	I	21,2733	-11,5683	II
44,8758	12,0342	I			
33,6025	0,7609	I			
Moyenne					
39,9689			25,7143		

b) Probabilités à priori inégales (cas de deux populations)

Dans la création d'un mode de classement, l'objectif est de réduire au minimum la probabilité d'une erreur de classement

ou, plus spécifiquement, de réduire le nombre maximal d'erreurs de classement prévues. Dans le cas d'un mode de classement pour deux populations, deux types d'erreurs peuvent se produire : un objet provient de fait de la population P_1 et est classé comme faisant partie de la population P_2, ou l'objet provient de la population P_2 et est classé dans la population P_1. Si le coût du premier type d'erreur de classement est $C(2|1)>0$ et le coût du second type d'erreur de classement est $C(1|2)>0$, alors vous trouverez dans le tableau 4 les coûts des erreurs de classement.

Tableau 4

COÛTS DE CLASSEMENT CORRECT ET INCORRECT

Population	Classée dans	
	P_1	P_2
P_1	0	$C(2\|1)$
P_2	$C(1\|2)$	0

Le tableau 5 donne les probabilités qu'un objet soit classé correctement ou incorrectement dans l'une des deux populations, tandis que le tableau 6 résume les probabilités qu'un objet tiré d'une population soit classé correctement ou incorrectement dans une population.

Tableau 5

PROBABILITÉS DE CLASSER CORRECTEMENT OU INCORRECTEMENT UN OBJET DANS L'UNE DES POPULATIONS

Population	Classée dans	
	P_1	P_2
P_1	$f(1\mid 1,R)=\int_{R_1} f_1(x)dx$	$f(2\mid 1,R)=\int_{R_2} f_1(x)dx$
P_2	$f(1\mid 2,R)=\int_{R_1} f_2(x)dx$	$f(2\mid 2,R)=\int_{R_2} f_2(x)dx$

Tableau 6

PROBABILITÉS DE TIRER UN OBJET D'UNE POPULATION ET DE LE CLASSER CORRECTEMENT OU INCORRECTEMENT DANS L'UNE DES POPULATIONS

Tirée de la population	Classée dans	
	P_1	P_2
P_1	$q_1 f(1\mid 1,R)$	$q_1 f(2\mid 1,R)$
P_2	$q_2 f(1\mid 2,R)$	$q_2 f(2\mid 2,R)$
Où la fonction de densité des populations P_1 et P_2 est de $f_1(x)$ et $f_2(x)$, et les probabilités à priori sont q_1 et q_2 (où $q_1+q_2=1$).		

Règle de classement :

Un espace X est divisé en deux régions R_1 et R_2. Si un objet tombe dans R_1, il est attribué à P_1. Si un objet tombe dans R_2, il est attribué à P_2.

Par conséquent, les coûts prévus d'erreurs de classement peuvent s'écrire ainsi :

$$C(2\mid 1)\, f(2\mid 1,R)q_1+C(1\mid 2)\, f(1\mid 2,R)q_2$$

$$= C(2 \mid 1) \int_{R_2} f_1(x)\,dx q_1 + C(1 \mid 2) \int_{R_1} f_2(x)\,dx q_2$$

$$= \int_{R_2} \left| C(2 \mid 1) q_1 f_1(x) - C(1 \mid 2) q_2 f_2(x) \right| dx + C(1 \mid 2) q_2 \int f_2(X)\,dx.$$

Le dernier terme est une constante positive et par conséquent l'expression dans son entier est réduite à son minimum, si R_2 comprend les points X de façon que :

$$\left| C(2 \mid 1) q_1 f_1(X) - C(1 \mid 2) q_2 f_2(X) \right| < 0.$$

Ainsi, la règle de classement est de classer un objet X dans la région :

$$R_1 \left| C(1 \mid 2) q_1 \right| f_1(X) > \left| C(1 \mid 2) q_2 f_2(X) \right|$$

$$R_2 \left| C(2 \mid 1) q_1 \right| f_1(X) < \left| C(1 \mid 2) q_2 f_2(X) \right|.$$

Comme $C(2 \mid 1) q_1$ et $C(1 \mid 2) q_2$ sont des constantes non négatives, on peut reformuler ainsi :

$$R_1 : \frac{f_1(X)}{f_2(X)} > \frac{C(1 \mid 2) q_2}{C(2 \mid 1) q_1} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$R_2 : \frac{f_1(X)}{f_2(X)} < \frac{C(1 \mid 2) q_2}{C(2 \mid 1) q_1} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

Si on suppose que $f_1(x)$ et $f_2(x)$ sont des populations normales à plusieurs variables avec des vecteurs de moyennes différentes $\overline{X}_1$ et $\overline{X}_2$, mais avec une ou des matrices de covariance identiques, le rapport des densités peut être exprimé par :

$$\frac{f_1(X)}{f_2(X)} = \frac{exp\left|\tfrac{1}{2}\left(X-\bar{X}_1\right)\cdot S^{-1}\left(X-\bar{X}_1\right)\right|}{exp\left|\tfrac{1}{2}\left(X-\bar{X}_2\right)\cdot S^{-1}\left(X-\bar{X}_2\right)\right|}$$

$$= exp\left|X'S^{-1}\left(\bar{X}_1-\bar{X}_2\right) - \tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\cdot S^{-1}\left(\bar{X}_1-\bar{X}_2\right)\right|.$$

$$d = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

$$= exp\left\{\left|X'-\tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\cdot\right| S^{-1}d\right\}$$

$$= exp\left\{d'S^{-1}\left|X-\tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\right|\right\}.$$

Par conséquent, on peut reformuler les équations 1 et 2 ainsi :

$$R_1: d'S^{-1}\left\{X-\tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\right\} > ln\,C\left(\frac{q_2}{q_1}\right)$$

$$R_2: d'S^{-1}\left\{X-\tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\right\} < ln\,C\left(\frac{q_2}{q_1}\right)$$

où $C = \dfrac{C(1\mid 2)}{C(2\mid 1)}$.

Comme dans la plupart des cas, les coûts associés au premier ou au second type d'erreur de classement sont inconnus mais on peut supposer qu'ils sont identiques. Si $C(1\mid 2) = C(2\mid 1)$, alors $C = 1$ et on peut écrire la règle de classement ainsi :

$$R_1: d'S^{-1}\left\{X-\tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1+\bar{X}_2\right)\right\} + ln\,\frac{q_1}{q_2} > 0$$

$$R_2 : d'S^{-1}\left\{X - \tfrac{1}{2}\left(\bar{X}_1 + \bar{X}_2\right)\right\} + \ln\frac{q_1}{q_2} < 0.$$

Par conséquent, dans le cas de probabilités à priori inégales, on ajouterait à la fonction discriminante une constante représentant $\ln q_1/q_2$. La figure 2 illustre la fonction discriminante avec des possibilités à priori égales et inégales à l'aide de l'exemple du tableau 2.

c) La fonction discriminante quadratique

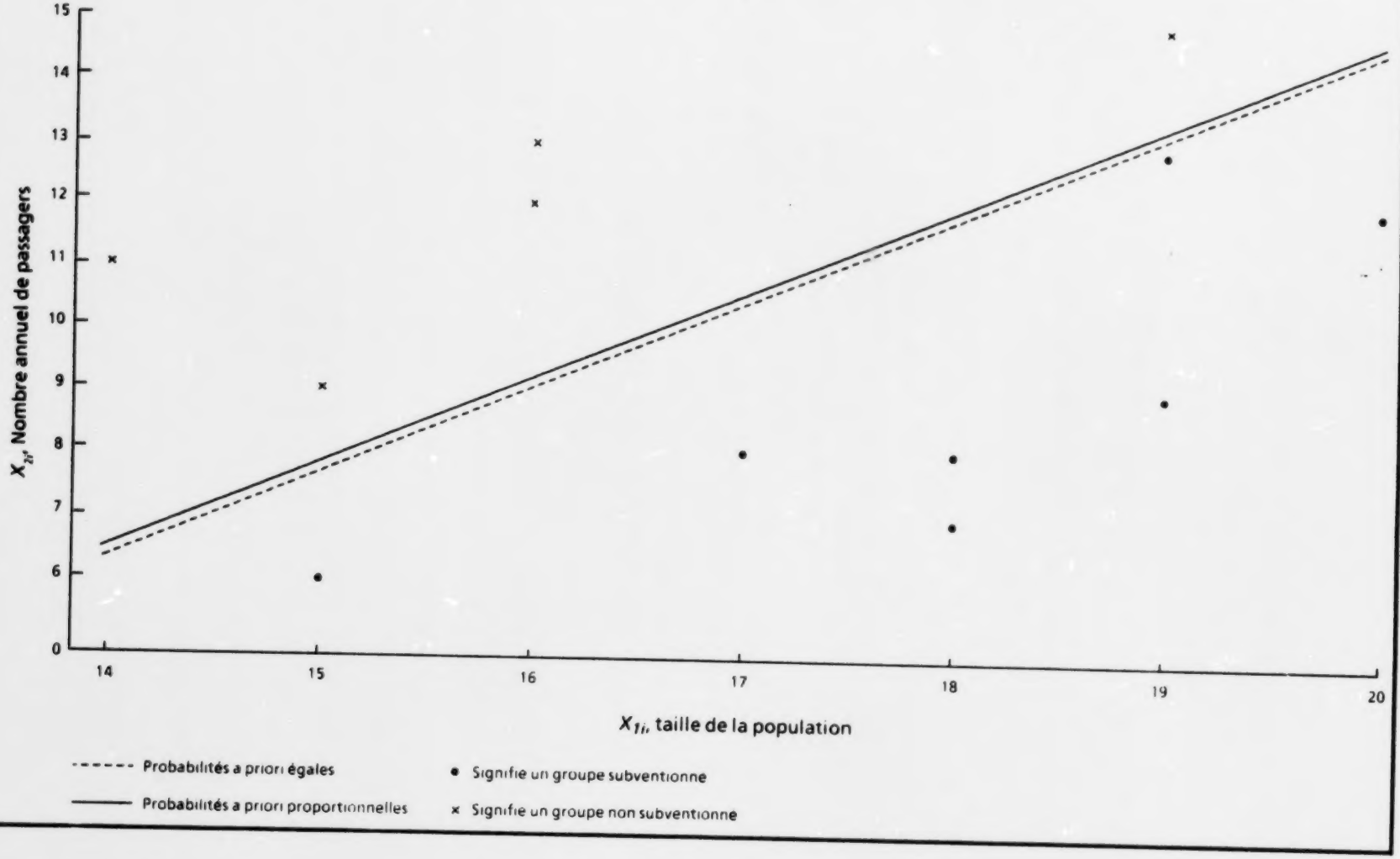
La fonction discriminante quadratique réduit au minimum la probabilité d'erreurs de classement en supposant que l'échantillon provient de populations normales à plusieurs variables dont les moyennes sont connues de même que la matrice de dispersion de groupe commune. Dans le cas où les matrices de covariance à l'intérieur de groupes sont homogènes*, on peut réduire la fonction discriminante à une forme linéaire en fonction de la matrice de covariance groupée. Dans nombre d'applications, la présomption de l'égalité des matrices de dispersion de groupes k ne se justifie pas. Lorsque l'on connaît les paramètres de la population et que les matrices de covariance sont inégales, la fonction discriminante quadratique réussit le mieux à réduire au minimum la probabilité globale d'erreurs de classement.

---

* La formule utilisée pour vérifier l'homogénéité dans le guide de l'usager SAS est connue comme le test de l'homoscédasticité dans le texte publié par G.E.P. Box.

Figure 2

FONCTION DISCRIMINANTE LINÉAIRE AVEC PROBABILITÉS A PRIORI ÉGALES ET INÉGALES



G.E.P. Box a établi un critère pour tester l'hypothèse nulle de l'homogénéité des matrices de covariance à l'intérieur de groupes. Si l'hypothèse nulle est rejetée, on choisira les matrices de covariance à l'intérieur de groupes afin qu'elles arrivent à une fonction discriminante quadratique.

La fonction discriminante quadratique est déterminée par une mesure du plus petit écart au carré généralisé $D_i^2(X)$ qui peut s'exprimer comme :

$$D_i^2(X) = (X - \overline{X}_i)' S_i^{-1} (X - \overline{X}_i) + ln \left| S_i \right| - 2 \ln q_i$$

où $ln \mid Si \mid$ constitue le logarithme naturel du déterminant de la i^e matrice de covariance à l'intérieur de groupes.

La fonction discriminante quadratique classe un objet X dans la population P_j, si $D_j^2(X)$ est le minimum des g écarts, $D_i^2(X)$. Par exemple, dans le cas d'un classement à deux populations, on peut simplifier la fonction discriminante quadratique, $Q(X)$, à :

$$Q(X) = D_2^2(X) - D_1^2(X)$$

$$= (X - \overline{X}_2)' S_2^{-1} (X_1 - \overline{X}_2) - (X - \overline{X}_1)' S_i^{-1} (X - \overline{X}_1) + ln \left(\frac{\left| S_2 \right|}{\left| S_1 \right|} \right) + 2 \ln \frac{q_1}{q_2}$$

Un objet X est classé dans la population P_2 si $Q(X)$, la fonction discriminante quadratique, est inférieure à zéro.

d) La règle de classement non paramétrique du voisin le plus proche

Dans le cas où les classes n'ont pas des distributions normales, on doit alors se servir de l'analyse discriminante par la méthode non paramétrique du voisin le plus proche. Un objet est classé dans des groupes selon la règle du voisin le plus proche ou de la règle du g^e voisin le plus proche. On peut mesurer l'écart soit par l'écart de Mahalanobis basée sur la matrice de covariance totale, soit par l'écart euclidien. Cette méthode non paramétrique n'a pu être appliquée dans la présente analyse en raison de l'absence d'un programme informatisé précis.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON, T.W. (1969). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, New York, London, Sydney, John Wiley and Sons Inc.

BOCK, R. Darrell (1975). Multivariate Statistical Methods in Behavioral Research, New York, McGraw-Hill Inc.

BOX, G.E.P. (1949). "A General Distribution Theory for a Class of Likehood Criteria", in Biometrika, p. 317-346.

COOLEY, William W., et Paul R. LOHNES (1971). Multivariate Data Analysis, New York, London, Sydney, Toronto, John Wiley and Sons Inc.

DAVIS, Charles S. (1981). "A SAS Macro for Calculating the Quadratic Discriminant Function", in Proceedings of the 6th Annual SAS Users Group International Conference.

FISHER, R.A. (1940). "The Precision of Discriminant Functions", in Ann. Eugen., 10, p. 422-429.

Ibid. (1963). "The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems", in Ann. Eugen., 7, p. 179-188.

HAND, D.J. (1981). Discrimination and Classification, Chichester, New York, Brisbane; Toronto, John Wiley and Sons Inc.

HARITON, G. (1972). Multivariate Mixture Models for Non-parametric Discriminant Analysis, thèse de doctorat.

JOHNSTON, J. (1960). Econometric Method, 2^{e} éd., New York, McGraw-Hill Inc.

KENDALL, Sir Maurice, et Alan STUART (1976). The Advanced Theory of Statistics, 3^{e} éd., vol. 3, New York, Hafner Press.

KSHIRSAGAR, Anant M. (1972). Multivariate Analysis, New York, Marcel Dekker Inc.

LACHENBRUCH, Peter A. (1975). Discriminant Analysis, New York, Hafner Press.

LI, C.C. (1964). Introduction to Experimental Statistics, New York, McGraw-Hill Inc.

MARDIA, K.V., J.T. KENT, et J.M. BIBBY (1979). Multivariate Analysis, New York, Academic Press.

MORRISON, Donald F. (1967). Multivariate Statistical Methods, New York, McGraw-Hill Inc.